



CHALMERS



Systemperspektiv som hjälpmedel vid planering av infrastrukturella megaprojekt

En fallstudie av Trafikverkets arbete med Norrbotniabanan

Kandidatarbete vid Teknikens ekonomi och organisation - TEKX18

**ELSA FORSSMED
TESS LINGHOFF
ELVIRA TANDERUD**

**HANNA LINDNER
ELVIRA STERKY
ANDRÉA VESTMAN**

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR MILJÖSYSTEMANALYS**

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2026
www.chalmers.se
Kandidatarbete TEK18-VT26-06

KANDIDATARBETE 2026TEKX18-26-06A

Systemperspektiv som hjälpmedel vid planering av infrastrukturella megaprojekt

En fallstudie av Trafikverkets arbete med Norrbotniabanan

Systems Perspective as a Tool for Planning Infrastructural Megaprojects

A Case Study of the Swedish Transport Administration's Work with
the Norrbotniabanan

ELSA FORSSMED
TESS LINGHOFF
ELVIRA TANDERUD

HANNA LINDNER
ELVIRA STERKY
ANDRÉA VESTMAN

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för miljösystemanalys
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2026

Systemperspektiv som hjälpmedel vid planering av infrastrukturella megaprojekt –
En fallstudie av Trafikverkets arbete med Norrbotniabanan.

ELSA FORSSMED
TESS LINGHOFF
ELVIRA TANDERUD

HANNA LINDNER
ELVIRA STERKY
ANDRÉA VESTMAN

©ELSA FORSSMED, 2026
©TESS LINGHOFF, 2026
©ELVIRA TANDERUD, 2026

©HANNA LINDNER, 2026
©ELVIRA STERKY, 2026
©ANDRÉA VESTMAN, 2026

Kandidatarbete TEKX18-26-06A
Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers Tekniska Högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772

Omslag: Royalty-free bild publicerad 2020 från Pixabay

Göteborg, Sverige 2026

Systemperspektiv som hjälpmedel vid planering av infrastrukturella megaprojekt –
En fallstudie av Trafikverkets arbete med Norrbotniabanan.

ELSA FORSSMED
TESS LINGHOFF
ELVIRA TANDERUD

HANNA LINDNER
ELVIRA STERKY
ANDRÉA VESTMAN

Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers Tekniska Högskola

Summary

Large-scale infrastructure projects, so called megaprojects, are characterized by a high degree of complexity where technical solutions interact with social, environmental, and economic factors. Previous research indicates that a traditional fragmented perspective fails to capture the holistic planning of megaprojects, leading to suboptimal outcomes and significant cost overruns. To meet this need, a system perspective may offer the insight needed to handle the complexity. This study aims to investigate how a system perspective can be implemented and applied to the planning process of infrastructure megaprojects, using the project Norrbotniabanan carried out by Trafikverket, as a case study. First, an analytical framework was developed, with strategic, organizational, and operational levels, based on system theory and the insight of experts. Second, a qualitative case study approach, using semi-structured interviews, was held with 21 professionals, including strategic planners and project managers working with the project. The main findings indicate that a system perspective was present at the organisation, however it remained largely implicit and inconsistently applied, due to reliance on the working experience and expertise of individual team members. The study further discusses the benefits, obstacles, and responsibilities of implementing a system perspective in the planning process. In conclusion, the study suggests standardization of systems perspective use, as well as internal education and improved communication, to enable the explicit application of a system perspective for an optimal planning process.

Keywords: system perspective, system engineering, megaproject, infrastructure planning, Norrbotniabanan, Trafikverket

Ordlista

Följande avsnitt innehåller en ordlista över termer relaterade till Trafikverkets planeringsprocess som förekommer i arbetet, strukturerat i alfabetisk ordning.

Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn (ASEK-rapport)	Ett dokument som anger de principer och anvisningar som Trafikverket använder sig av vid samhällsekonomiska nyttekostnadsanalyser.
Detaljplan	Ett dokument som bedömer om ett område är passande för en viss markanvändning och som samtidigt reglerar hur byggnationer får gestaltas.
Fastställelse	Järnvägsplanen vinner laga kraft och byggnation kan påbörjas.
Fyrstegsprincipen	En metod som Trafikverket använder sig av för att hitta optimala åtgärder till transportsystemet, för att skapa förutsättningar för ett hållbart samhälle.
Granskning	Externa aktörers möjlighet till att kontrollera och undersöka Trafikverkets järnvägsplan.
Granskningsutlåtande	En sammanställning från Trafikverket av alla synpunkter som kommit in efter granskning.
Järnvägsplan	Ett dokument som enligt lag om byggande av järnväg måste skapas, som beskriver hur järnvägsbyggnationen ska gestaltas och genomföras.
Järnvägskorridor	Ett bredare område inom vilket olika linjeval testas och inom vilket den slutliga järnvägen senare kommer att anläggas.
Lokaliseringsalternativ	En alternativ järnvägskorridor.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)	Beskriver järnvägsplanens påverkan på omgivande miljö utifrån krav i Miljöbalken. MKB:n behandlar allt från riksintressen, artskydd och trafiksäkerhet till kulturvärden.
Nollalternativ	Ett alternativ där syftet är att bygga ut och renovera redan befintlig järnväg istället för att bygga nytt.
Planläggningsprocess	Ett tillvägsgångssätt för att planera hur en järnväg ska utformas och byggas, som styrs av lagen om byggande av järnväg.
Projektmål	Mål som utformas utifrån ändamålen för att mer precist kunna identifiera vad som ska uppnås och hur systemet ska fungera.
Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys (Benefit-Cost analysis, BCA)	En analys som bedömer åtgärdens totala värde för samhället genom att väga nyttor mot kostnader.
Samråd	Den process där Trafikverket har möte med externa aktörer för att samla in synpunkter och informera om Trafikverkets arbetsprocess och plan.
Samrådskrets	De aktörer som deltar på samråd.
Samrådsredogörelse	Det underlag där Trafikverket sammanfattat de synpunkter som kommit fram under samråd.
Transportpolitiska mål	Övergripande mål som skapar förutsättningar för ett hållbart och ekonomiskt effektivt transportsystem som kan tillgodose den nationella befolkningen och företagen.
Typfall 4	Innebär att Norrbottenbanan klassificerats som ett stort projekt med ingående undersökning av alternativa järnvägskorridorer i kombination med betydande miljöpåverkan på omgivningen.
Verksamhetsområden	Olika avdelningar på Trafikverket som ansvarar för olika delar av processen, från planering till genomförande och uppföljning vid planläggning av järnväg.

Åtgärdsvalsstudie

En inledande analys där olika lösningar på ett projekt prövas enligt fyrstegsprincipen, med syfte att hitta den mest kostnadseffektiva och hållbara åtgärden.

Ändamål

Mål som beskriver syftet med projektet gällande behoven som ska mötas och vilka utmaningar det är avsett att hantera.

Innehåll

Ordlista	vii
1 Introduktion	1
1.1 Syfte och frågeställning	2
2 Teori	3
2.1 Systemteoretiska koncept och begrepp	3
2.1.1 Grundläggande systemteori	3
2.1.2 Systemperspektiv och systemingenjörsskap	4
2.1.3 Komplexitet och inlåsningar i planeringsprocessen	5
2.2 Megaprojekt och framtidsstudier	6
2.2.1 Strategisk vision och målstyrning	6
2.2.2 Organisation, styrning och samordning i projekt	8
2.2.3 Samhällelig förankring och legitimitet i projektet	9
2.3 Trafikverkets planeringsprocess för järnvägsprojekt	10
3 Metod	13
3.1 Analytiskt ramverk	13
3.1.1 Strategiskt systemperspektiv	16
3.1.2 Organisatoriskt systemperspektiv	16
3.1.3 Operativt systemperspektiv	17
3.2 Empirisk undersökning av systemperspektiv	18
4 Resultat	21
4.1 Strategiskt systemperspektiv i fallstudien	21
4.1.1 Drivkrafter, mål och påverkan på andra fält	22
4.1.2 Kontextualisering av problem och lösningar utifrån mål och prognoser	24
4.1.3 Helhetssyn som metod för att hantera målkonflikter	25
4.2 Organisatoriskt systemperspektiv i fallstudien	26
4.2.1 Kartläggning och involvering av aktörer	28
4.2.2 Synkronisering av aktörers antaganden	28
4.2.3 Behovet av överblick över aktörsdynamik	30
4.2.4 Samordning av informationsvägar	31
4.2.5 Aktörers upplevda legitimitet utifrån informationsvägar	32
4.3 Operativt systemperspektiv i fallstudien	33
4.3.1 Kartläggning av begränsningar, normer och praktiker	34

4.3.2	Förmåga att koordinera olika delar av projektarbetet	36
4.3.3	Tvärdisciplinärt arbete	37
4.3.4	Överblick över det operativa systemet	39
5	Diskussion	41
5.1	Faktorer som försvårar arbete med systemperspektiv	41
5.1.1	Sektorisering som hinder till följd av organisatoriska strukturer	41
5.1.2	Undermedvetet systemperspektiv som inlåsning	42
5.1.3	Inlåsnings i styre och målarbete	44
5.2	Vem bör använda systemperspektiv?	44
5.2.1	Differentiering av systemperspektiv	45
5.2.2	Praktisk tillämpning av systemperspektiv	45
5.2.3	Ansvar för strategiskt systemperspektiv	46
5.3	Metoddiskussion	46
5.3.1	Begränsningar kopplade till intervjuer och fallstudien	47
5.3.2	Begränsningar i det analytiska ramverket	47
6	Slutsats	49
	Bibliography	51
A	Appendix 1	I
A.1	Intervjufrågor	I
B	Appendix 2	V
B.1	AI-deklaration	V

1

Introduktion

Storskaliga infrastruktursatsningar utgör några av de mest omfattande projekten i samhället och beskrivs ofta i termer av megaprojekt (Flyvbjerg, [2014](#)). Dessa projekt kännetecknas inte bara av sin enorma fysiska storlek och stora ekonomiska investeringar, utan också av en hög grad av komplexitet där tekniska lösningar samverkar med sociala, miljömässiga och ekonomiska aspekter. Inom systemteori beskrivs denna komplexitet som präglad av motstridiga intressen och osäkra utfall, vilket innebär att traditionella planeringsmetoder kan behöva kompletteras av andra angreppssätt. (Carhart m.fl., [2016](#)).

Historiskt har infrastrukturplanering präglats av ett fragmenterat synsätt där enskilda delar optimeras var för sig, med förhoppningen att detta ska leda till en optimal helhet (Carhart m.fl., [2016](#)). Ett sådant perspektiv leder dock ofta till suboptimala utfall och förbisedda beroenden mellan systemets olika delar. Ett sätt att hantera denna komplexitet är genom att implementera ett systemperspektiv. Detta innebär att projektet betraktas som ett eget system eller som en del av ett större, sammanhängande system där beroenden mellan systemets olika komponenter kan överblickas. Ett sådant systemperspektiv beskrivs kunna bli avgörande för utfallet av stora infrastrukturprojekt i praktiken.

Ett tydligt exempel på de utmaningar som följer av ett bristande systemperspektiv inom infrastrukturplanering hittas i utvecklingen av Botniabanan, en järnvägssatsning i norra Sverige som färdigställdes år 2010. När Riksrevisionen granskade Botniabanans utfall konstaterades omfattande brister i det beslutsunderlag som lämnats till regeringen (Riksrevisionen, [2011](#)). Granskningen visade att man saknade ett systemperspektiv i planeringsfasen, vilket ledde till att nödvändiga investeringar i omkringliggande banor utelämnades i planeringen. Den mest påtagliga effekten var kostnadsökningen, där den totala kostnaden för att uppnå projektets ändamål ökade från de ursprungliga 11 miljarderna till 26 miljarder kronor. Utöver kostnadsökningarna medförde kapacitetsbrister i anslutande banor att de förväntade nyttorna med Botniabanan inte kunde realiseras, exempelvis uppnåddes aldrig de utlovade förbättringarna i restider mellan Stockholm och Umeå.

Som en direkt fortsättning av Botniabanan planeras nu Norrbotniabanan, en 27 mil lång järnväg mellan Umeå och Luleå (Trafikverket, [2025a](#)). Trafikverket beskriver att syftet med banan är att möjliggöra både snabbare och miljövänligare transporter, halvera restiderna samt sänka transportkostnaderna för näringslivet. Genom att tillåta tyngre laster och högre hastigheter förväntas projektet stärka

konkurrenskraften i norra Sverige och förbättra förbindelserna med övriga Europa. Projektet befinner sig just nu i en planeringsfas där byggnation har påbörjats på vissa delsträckor. Trafikstart för hela sträckan förväntas ske år 2040 och projektet uppskattas kosta 62 miljarder kronor. Arbetet med Norrbotniabanan beskrivs som omfattande och komplext, där det dessutom planeras 250 broar och 55 mil nya vägar utöver själva järnvägen. På grund av Norrbotniabanas stora omfattning, komplexitet och långa tidsspann kan projektet betraktas som ett megaprojekt. I likhet med tidigare stora infrastruktursatsningar innebär detta att projektet präglas av stor komplexitet och omfattande beroenden, vilket aktualiserar behovet av att använda systemperspektiv.

Trafikverket (2025a) beskrivningar av Norrbotniabanan visar att projektet i hög grad avses att planeras utifrån ett systemperspektiv, i kontrast till vad Riksrevisionen upplevde saknades i arbetet med Botniabanan. Norrbotniabanan relateras återkommande till större transport- och samhällssystem där fokuset ligger på infrastrukturens samlade funktion snarare än den isolerade nyttan av den enskilda banan. Trafikverket nämner även vikten av att ta hänsyn till en bredd av perspektiv så att projektplanerna fungerar med övrig planering i samhället. Detta innebär i praktiken ett planeringssätt där infrastrukturens funktion förstås i relation till andra delar av systemet, vilket ligger nära ett systemteoretiskt angreppssätt. Intentionen att arbeta med helhetsbedömningar, tillsammans med projektets stora omfattning och dess koppling till flera sammanlänkade infrastrukturella och samhälleliga system, gör Norrbotniabanan till en särskilt relevant fallstudie för att undersöka hur systemperspektiv hanteras i moderna megaprojekt.

1.1 Syfte och frågeställning

Det har genomförts flera utvärderande studier som identifierar framgångsfaktorer och utmaningar med megaprojekt, liksom forskning som analyserar fördelar med att använda systemperspektiv inom planeringsprocesser och organisationsledning. Däremot är kunskapen begränsad kring hur systemperspektiv faktiskt omsätts i praktiken under pågående planeringsprocesser. Det saknas särskilt studier som undersöker vilka konkreta arbetssätt som används för att skapa den överblick och samordning som beskrivs kunna förbättra utfallet av megaprojekt. Det finns därmed en begränsad förståelse för möjligheterna att omsätta teori i praktik, både vad gäller hur systemperspektiv kan implementeras i planeringsprocesser och vilka utmaningar som kan begränsa ett sådant arbete.

Syftet med denna studie är därför att undersöka hur ett systemperspektiv kan tillämpas och integreras i planeringsprocessen för storskaliga infrastrukturella megaprojekt. Genom en fallstudie av Trafikverkets arbete med Norrbotniabanan syftar studien till att skapa en djupare förståelse för hur systemperspektiv kommer till uttryck i praktiken, vilka styrkor och utmaningar som präglar arbetet samt vilka konsekvenser detta kan få för hanteringen av komplexitet i megaprojekt. Utifrån detta syfte formuleras följande frågeställning: *Hur tillämpas och integreras systemperspektiv i planeringsprocessen för infrastrukturella megaprojekt?*

2

Teori

Att planera för framtidens infrastruktur innebär att navigera i ett komplext landskap där tekniska lösningar möter samhällsliga behov, förväntningar och begränsningar (Flyvbjerg, 2014). För att förstå denna dynamik krävs ett teoretiskt perspektiv som ser bortom de enskilda delarna i ett system och istället fokuserar på dess helhet och samspelet mellan dess komponenter (Carhart m. fl., 2016). I detta kapitel introduceras därför grundläggande systemteoretiska begrepp och koncept, följt av de särskilda utmaningar som följer med infrastrukturella megaprojekt. Avslutningsvis presenteras Trafikverkets planeringsprocess vilket utgör den kontext som systemperspektivet analyseras utifrån i studien.

2.1 Systemteoretiska koncept och begrepp

International Council on Systems Engineering (INCOSE, u. å) beskriver systemtänk som det fundamentala perspektivet bakom ett systemingenjörsskap (eng: system engineering). I detta arbete används begreppen *systemperspektiv* eller *arbete med systemperspektiv* synonymt med systemingenjörsskap. Det hänvisar till den ingenjörskonst eller det perspektiv som krävs för att hantera komplexa infrastrukturella projekt, behandla inläsningar, uppnå robusthet och ha kännedom om återkopplingar. I syfte att förstå vikten och innebörden av ett systemperspektiv i planeringen av Norrbotniabanan presenteras därför i detta avsnitt grundläggande systemteori och de aspekter som gör systemingenjörsskap nödvändigt för samhällsplanering.

2.1.1 Grundläggande systemteori

Det finns ingen entydig definition av vad som ska inkluderas i begreppet system eftersom det används i många olika kontexter. Systemingenjören Blanchard (2004) beskriver ett system som en komplex kombination av resurser, såsom människor, material, verktyg, byggnader, information och tjänster, integrerade på ett sätt som uppfyller ett behov eller en serie av behov. Han förklarar att systemets utformning kan variera, exempelvis genom att element och processer befinner sig i en hierarkisk ordning av olika delsystem inom ett större undersökt system. Enligt Blanchard beskriver INCOSE ett system som en konstruktion eller samling av olika element som tillsammans producerar ett resultat som inte går att uppnå av elementen var för sig. De utvecklar att värdet som ett system i sin helhet ger, primärt skapas av relationen mellan delarna. Detta är en grundläggande utgångspunkt i systemteori och benämns som emergens. Emergensen orsakas bland annat till följd av åter-

kopplingar som beskriver en interaktion eller förbindelse i systemet, exempelvis en orsak-verkan-kedja (Chen m. fl., 2025). Återkopplingar kan uppstå både mellan komponenter inom systemet samt mellan systemet och dess omgivning. Dessutom behöver återkopplingar inte nödvändigtvis vara linjära, utan skulle kunna vara exempelvis kumulativa, alltså växande över tid, eller iterativa, alltså upprepande.

För att kunna analysera ett system krävs definierade avgränsningar som både möjliggör överblick av systemet och förståelse för systemet (Chen m. fl., 2025). När det saknas en förklaring om hur en viss process fungerar eller hur den interna strukturen av komponenter ser ut, benämns den delen av systemet som en svart låda vilket kan beskrivas som en inre avgränsning (Svensson & Cederqvist, 2024). En yttre avgränsning är den systemgräns som skiljer systemet från sin omgivning samt definierar vilka komponenter, processer och interaktioner som ingår i systemet. Ett system betraktas som öppet om det sker ett in- och utflöde över systemgränsen, alltså om systemet interagerar med sin omgivning, annars betraktas det som slutet.

2.1.2 Systemperspektiv och systemingenjörsskap

Systemingenjörsskap förklaras som ett holistiskt tillvägagångssätt som används för att tillfredsställa aktörers behov på ett högkvalitativt, pålitligt samt kostnads- och tidseffektivt sätt genom hela systemets livscykel (Blanchard, 2004). Det kan göras genom att bland annat tillämpa lämplig teknik och utnyttja analytiska verktyg. Blanchard betonar att ett systemingenjörsskap ska säkerställa att förbindelser är förenliga på ett sätt som optimerar systemets helhet. Arbetet med ett systemperspektiv utförs iterativt med analys, design, verifikation och kontroll i syfte att balansera prestanda, risk, kostnad och tidsplan. Implementeringen av ett systemingenjörsskap kräver till skillnad från annan ingenjörskonst inte bara tekniska lösningar utan även lösningar i form av omorganisering och styrning. För att ett systemingenjörsskap ska vara lyckat inom en organisation krävs dessutom ett ledarskap som stödjer arbetet med systemperspektiv, samt god kommunikation både internt inom organisationen och externt med andra aktörer. Slutligen krävs en effektiv respons och kontrollering som möjliggör regelbunden utvärdering och kontinuerlig processförbättring.

Dahlberg och Högström (2011) menar att ett fullständigt systemperspektiv inom samhällsplanering innebär att kunna identifiera alla systemets komponenter och deras påverkan på varandra. Likaså innebär det att kunna dra systemgränser och besitta en förståelse för sin egen roll i systemet. De beskriver hur ett fullständigt systemperspektiv skulle ge möjlighet att förutse konsekvenserna av varje förändring i systemet och därav ge förutsättningar till fullständigt rationella beslut. Detta arbete med systemperspektiv kan å ena sidan verka omöjligt, eftersom samhällets komplexitet aldrig kan modelleras eller prognostiseras fullt ut. Däremot betonar de å andra sidan hur samhällsplanering skulle kunna utvecklas till det bättre genom ökad systemförståelse. De beskriver att en ökad gemensam systemförståelse hos aktörer inom samhällsplanering skulle möjliggöra både medvetenhet kring eget agerande och enighet i arbetet med andra aktörer, vilket blir viktigt i relation till

den subjektivitet som alltid kommer finnas hos varje aktör. Systemingenjörsskap beskrivs därför vara en lämplig metod för hantering av världens mest komplexa projekt (INCOSE, [u. å.](#)).

2.1.3 Komplexitet och inlåsnings i planeringsprocessen

Komplexitet kan ha många olika betydelser och därför generellt ses som ett subjektivt begrepp. För att tydliggöra vad som beskrivs i detta arbete kommer därför Shenhar och Holzmann (2017) beskrivning att användas. De förklarar komplexitet som allt det som kan förhindra att ett projekt blir klart i tid. Sådana faktorer kan innefatta projektets omfattning, antal komponenter, sammankopplingsgrad mellan komponenterna och risker. De kan även inkludera begränsningar i tid och resurser eller på grund av regler och policys. Även osäkerheter kring teknik, marknad, politik, ekonomi och miljö omfattas.

Ett komplext system kännetecknas av att det är svårt att förstå, förklara och överblicka i sin helhet (Shenhar & Holzmann, 2017). Trots att det finns komplett information om ingående delar, deras relationer och initialvärden, är det svårt att uttrycka något om systemets beteende till följd av interaktioner på flera nivåer och svårförutsedda beteenden. Det finns i nuläget inget generellt ramverk för att hantera komplexitet, utan det är ofta upp till enskilda projektledare att identifiera komplexitetens typ och grad samt anpassa sitt ledningssätt utifrån detta.

Enligt Carhart m.fl. (2016) bör infrastrukturprojekt ses som komplexa socio-tekniska system, där sociotekniskt beskrivs av Svensson och Cederqvist (2024) som att systemet innefattar både teknik och samhälle. För att hantera de problem som kan uppstå vid planering och genomförande av sådana projekt menar Carhart m.fl. (2016) att traditionella linjära och reduktionistiska problemlösningsmetoder är ineffektiva. Linjära problemlösningsmetoder saknar en ytterligare dimension av återkopplingens karaktär, exempelvis om återkopplingen snarare är av kumulativ eller itererande karaktär (Chen m.fl., 2025). Reduktionistiska problemlösningsmetoder analyserar och optimerar systemets delar var för sig i isolation och misslyckas därav att ta hänsyn till systemets emergens. Genom att istället använda systemperspektiv som problemlösningsmetod och behandla systemet som öppet redan i planeringsfasen kan beroenden, risker och möjligheter identifieras tidigt, innan de låses in i genomförandebeslut.

Inlåsnings innebär att ett system, en teknologi eller en planeringsprocess fixeras på ett sätt som begränsar framtida handlingsfrihet och gör det svårt att korrigera utvecklingslinjer som senare visar sig vara mindre fördelaktiga (Stirling, 2010). De inträffar då särskilda alternativ prioriteras genom uteslutning av andra potentiella alternativ. Exempelvis är valet av järnvägsbredd en inlåsnings som förhindrar all framtida annan design av tåg med annan bredd än den standardiserade. Förutom praktiska inlåsnings, kan inlåsnings även vara av mer konceptuell karaktär såsom policys, normer och prioriterade forskningsområden. Inlåsnings sker aldrig slumpartat, utan är snarare resultat av medvetna eller omedvetna val. I syfte att

förhindra förhastade inlåsningsbeskrivningar en bredare reflektion kring alternativ och dess konsekvenser vara fördelaktigt. Eftersom framtiden riskerar att bära med sig oväntade förändringar är flexibilitet önskvärt i den mån det kan uppnås (Åkerman, 2011). Inom processer eller organisationer som redan har en hög grad av inlåsningsbeskrivningar är flexibilitet dock svåruppnåeligt. Det kan bero på kostsamma och tidskrävande processer som lämnar lite rum åt felaktiga beslut och som verkställs först efter många år. I dessa fall är i stället robusthet eftersträvarsvärt. Stirling (2009) beskriver robusthet som systemets kapacitet att hantera förändringar på lång sikt och fortfarande operera normalt. Robusthet kan uppnås genom att försöka lämna rum åt framtida förändringar som ännu inte identifierats eller prioriterats, exempelvis genom att designas på ett utbyggbart sätt (Åkerman, 2011). Det är på så vis ett sätt att hantera osäkerheter och oundvikliga förändringar utan att planeringen riskerar att bli ineffektiv.

2.2 Megaprojekt och framtidsstudier

Infrastruktur, som järnvägar, byggs i allt högre grad som så kallade megaprojekt (Flyvbjerg, 2014). Dessa definieras som storskaliga och långsträckta projekt som får stor påverkan på befintliga strukturer, med intentionen att förändra samhället. Inom ramen för systemteori bör dessa projekt betraktas som komplexa sociotekniska system, där tekniska lösningar samverkar med sociala, miljömässiga och politiska intressen (Carhart m. fl., 2016). Megaprojektens omfattning innebär att flera olika statliga och privata aktörer med starka intressen är involverade, vilket ofta medför maktkamper och konflikter i planeringsprocessen (Flyvbjerg m. fl., 2003). Eftersom de klassiska metoderna ofta misslyckas med att hantera den komplexitet och osäkra framtid som följer med ett megaprojekt krävs specifika och organisatoriska angreppssätt (Chen m. fl., 2025). Arbetet präglas även av svårigheter i att göra förutsägelser, vilket innebär att hänsyn måste tas till att saker sällan blir som förväntat och att det finns många alternativa framtidsscenarier. För att förstå megaprojekten som ett system presenteras i följande delavsnitt de centrala utmaningarna och perspektiv som krävs för att förstå och styra denna helhet.

2.2.1 Strategisk vision och målstyrning

En faktor som lyckade projekt har gemensamt är enligt Shenhar och Holzmann (2017) att de, från första planeringsdagen till färdigställandet, har haft en tydlig strategisk vision. Det innebär att det hela tiden funnits ett önskvärt, långsiktigt mål samt att resultatet varit välformulerat, enkelt att förstå och presenterat på ett sådant sätt att alla inblandade kunnat visualisera det. Shenhar och Holzmann beskriver att en bra vision är enkel och beskriver hur projektet kommer förbättra eller förenkla människors liv. Däremot bör den inte behandla ekonomiska vinster eller finansiella resultat utan istället väcka känslor. President Kennedys vision av Apolloprogrammet nämns som ett exempel på en kraftfullt formulerad vision: "Put a man on the Moon and bring him back before the end of the decade". Att ha en tydlig vision är fördelaktigt för alla inblandade aktörer eftersom det gör att alla förstår vad projektet handlar om och vilka förväntningar som finns. Projekt som saknar en

tydlig vision riskerar enligt Shenhar och Holzmann att nästan garanterat misslyckas.

För att visionen ska få genomslag i planeringsarbetet behöver den, enligt Shenhar och Holzmann (2017), konkretiseras i tydliga projektmål som det är viktigt att alla är enade om. Alla inblandade parter måste vara fullt införstådda med mål, medel och förväntade svårigheter för att ett megaprojekt ska bli lyckat. Även Wang m.fl. (2022) beskriver hur målen måste sättas före allt annat och hur alla relaterade aktörer måste vara överens om dem. En sådan samsyn minskar risken för målkonflikter och underlättar samordning mellan aktörer.

I relation till målformuleringen betonar Wang m.fl. (2022) även vikten av att hantera de risker som kan påverka möjligheten att nå dessa mål. Det framhålls att effektiv riskbedömning är avgörande för att uppnå de uppsatta målen eftersom megaprojekt präglas av osäkerheter som inte förekommer i samma utsträckning i mindre projekt. Flyvbjerg m.fl. (2003) framhåller att det inom megaprojekt bör tas fram en riskhanteringsplan redan i förstudien, där risker identifieras och det beskrivs hur de kan hanteras samt av vem. Flyvbjerg nämner även vikten av att följa upp projektets faktiska utfall och jämföra detta med tidigare prognoser, för att möjliggöra lärande och utveckling av framtida riskhanteringsmetoder. Eftersom dessa risker är kopplade till en, i hög grad oförutsägbar, framtid blir analys av olika framtida scenarier ett centralt verktyg i riskbedömningen. För att identifiera och hantera dessa risker föreslår Flyvbjerg att analyser av de mest troliga framtida scenarierna bör kompletteras med analyser av de värsta tänkbara.

Ett sätt att arbeta systematiskt med sådana framtidsscenarier är genom normativa framtidsstudier, såsom backcasting (Åkerman, 2011). Backcasting utgår från en definierad önskvärd framtid och arbetar bakåt till nuet, till skillnad från en prognos som utgår från nuet och försöker förutsäga framtiden. Genom att utgå från en tydlig målbild minskar behovet av att förutspå framtida utvecklingsförlopp så exakt som möjligt, vilket minskar osäkerheten som följer av oförutsägbarhet. Detta gör metoden extra användbar i komplexa planeringsprocesser. Syftet med att använda backcasting är att stödja planeringsprocessen genom att identifiera vilka långtidsinvesteringar som leder till den önskade framtiden (Sykes m.fl., 2018). Metoden syftar även till att synliggöra vilka åtgärder som inte uppnår önskad effekt och som troligtvis leder till återvändsgränder eller oönskade inläsningar. Att använda backcasting lämpar sig särskilt i sammanhang där många aktörer, sektorer och intressen behöver samordnas (Dreborg, 1996). Detta eftersom organisationer kan analysera sin egen position i relation till framtidens samhällskrav och därefter utveckla strategier framåt (Alänge & Holmberg, 2014). För att en backcasting ska vara av nytta behöver dock, liksom Flyvbjerg m.fl. (2003) betonade, den gemensamma målbilden vara väldefinierad och väl överenskommen mellan samarbetande aktörer (Sykes m.fl., 2018). Oenighet kring målbilden riskerar annars att skapa ytterligare en källa till osäkerhet till följd av målkonflikter eller omedvetenhet om olika antaganden.

2.2.2 Organisation, styrning och samordning i projekt

För att undvika konflikter, förseningar och budgetöverskridanden beskriver Shenhar och Holzmann (2017) hur det måste finnas en samstämmighet mellan megaprojektet och det samhälle samt den miljö där det uppförs. Detta innebär att projektet behöver vara i linje med omgivningens intressen och förutsättningar. Samstämmighet uppfylls genom införandet av tydliga regler, policys och riktlinjer gällande bland annat kommunikation, rapportering, terminologi och gemensamma verktyg. Det krävs även incitament för att säkerställa att alla inblandade följer dessa. En central del i att upprätthålla denna samstämmighet utgörs av relationen och kommunikationen mellan nyckelaktörer (Wang m.fl., 2022). Bristande informationsutbyte mellan olika aktörer har identifierats som ett av de största hindren för organisatorisk effektivitet, medan välfungerande kommunikation mellan projektgrupper har visat sig förbättra projektets genomförande. Åtgärder som möten, nyhetsbrev, utbildningar och gemensamma aktiviteter har visats vara viktiga för att stärka informationsflöden och relationer mellan nyckelaktörer, särskilt i megaprojekt som präglas av hög komplexitet.

Samordning kompliceras dock av att planeringsarbetet har en lång tidshorisont och innefattar hantering av stora informationsmängder som ska processas utifrån många olika aktörer med skilda och ofta motstridiga intressen (Shenhar & Holzmann, 2017). Sådana aktörer kan bland annat inkludera den verkställande organisationen, sponsorer, entreprenörer, underentreprenörer, kunder, användare samt flera politiska, finansiella och samhällseliga organisationer. Detta ställer omfattande krav på projektledare att kunna överblicka komplexa samband, upprätthålla opartiskhet och fatta beslut under osäkerhet. Vid planering och byggnation av megaprojekt är avvikelser mellan det planerade och faktiska utfallet därför mer regel än undantag, vilket oftast visar sig i kostnadsöverskridanden (Flyvbjerg m.fl., 2003). Enligt Flyvbjerg beror detta på en bristande realism i de initiala beräkningarna där inte tillräcklig hänsyn tas till allt som kan påverka genomförandet av projektet. Detta förklaras dels utifrån svårigheten att hantera megaprojektets komplexitet, såsom beskrivet ovan, och dels utifrån en inneboende vilja hos projektansvariga att presentera projektet som önskvärt.

Att projektansvariga och berörda myndigheter ofta presenterar den mest optimistiska informationen i relation till projektet har identifierats som ett genomgående tema för megaprojekt (Montrimas m.fl., 2021). Detta indikerar ett mönster av strategisk felaktig framställning i syfte att öka sannolikheten för att projekt realiserar, vilket kan förklaras av att projektansvariga tenderar att utveckla bias och ett starkt engagemang för den specifika idén. Medan nyttobedömningarna tenderar att överskattas till följd av projektansvarigas intresse att presentera ett önskvärt scenario tenderar analytiker att applicera både politiska önskemål och egna erfarenheter i sina prognoser, vilket ofta leder till att det är de mest optimistiska scenarierna som räknas på (Flyvbjerg m.fl., 2003). Detta sker inte nödvändigtvis som avsiktlig manipulation utan snarare för att projektet ska accepteras. Som konsekvens beaktas alternativa lösningar i mindre utsträckning och den objektiva bedömningen försvagas (Flyvbjerg, 2014). Således utgör projekten som

genomförs inte nödvändigtvis de mest effektiva alternativen, något som Flyvbjerg (2014) benämner “survival of the unfittest”. Biesenthal m.fl. (2017) tillägger att detta orsakar nya problem under genomförandefasen av projekten, vilka då behöver lösas parallellt med det ordinarie projektarbetet. Konsekvensen blir ökade kostnader, ineffektiv användning av resurser och slöseri med, ofta skattebetalares, investeringspengar.

Denna problematik bidrar till att beslutsfattare har ett stort ansvar att förhålla sig kritiskt granskande till projektet genom hela planeringsprocessen (Flyvbjerg, 2014). De ska på ett objektivt sätt kunna bedöma huruvida projektet uppfyller allmänhetens intressen och krav eller inte. Särskild uppmärksamhet bör riktas mot de bedömningar och analyser som inte tar hänsyn till osäkerheter, eftersom dessa kan indikera på ett alltför optimistiskt förhållningssätt till de genomförda utredningarna. För att hantera denna problematik framhåller Flyvbjerg m.fl. (2003) vikten av att inkludera externa kontroller i planeringen. Den bild av verkligheten som ofta ligger till grund för megaprojekt bygger i stor utsträckning på antaganden som görs av aktörerna som själva arbetar med projektet, vilket gör att medverkan av oberoende experter blir centralt för att säkerställa en mer objektiv bedömning. Extern granskning kan även bidra till att begränsa möjligheterna för aktörer med särskilda egenintressen att påverka projektet till sin egen fördel.

2.2.3 Samhällelig förankring och legitimitet i projektet

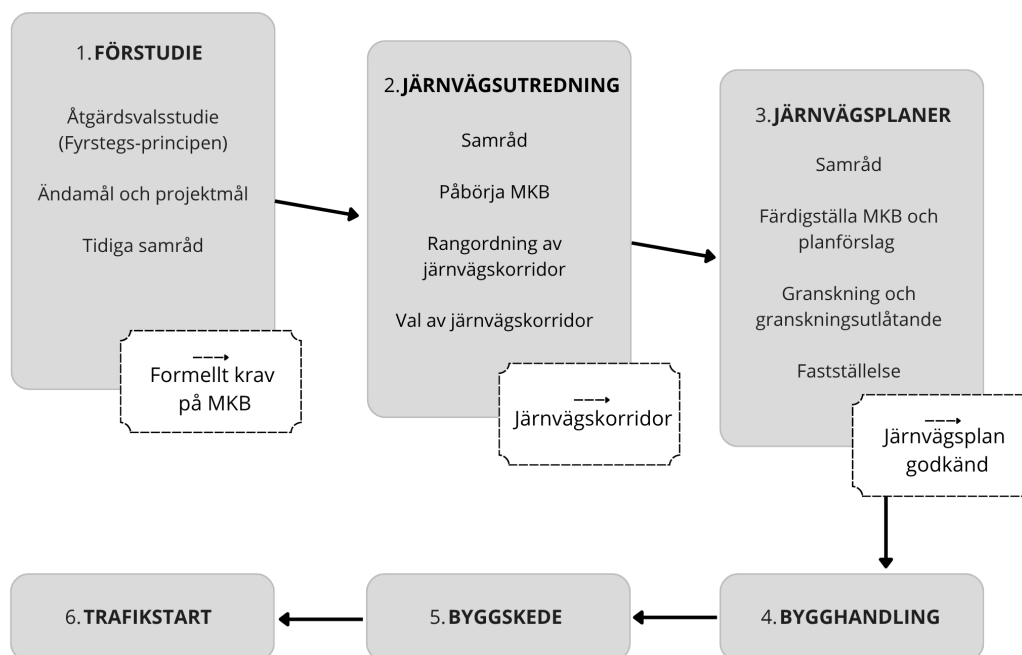
Enligt Flyvbjerg m.fl. (2003) har allmänheten betydligt mindre insyn i, och möjlighet att påverka, planeringen av megaprojekt än i många andra delar av samhället. En anledning till detta är att de projektansvariga inte aktivt verkar för transparens, utan snarare försöker hålla allmänheten på avstånd från mycket av beslutsfattningen. Det kan ske på grund av bristande förståelse, men också vara en medveten strategi för att undvika att allmänhetens påverkan ska försvåra projektets genomförande. Samtidigt är en av anledningarna till att stora delar av befolkningen ofta är skeptiska till megaprojekt att de upplever en oro för att kostnader och risker ska fördelas ojämnt i förhållande till nyttorna. Oron grundar sig i en känsla av “demokratiskt underskott”, alltså att en institution inte uppfyller demokratins grundprinciper i sin verksamhet trots att den framställer sig som demokratisk. Allmänheten utgör därför en aktör som är viktig att ta hänsyn till och involvera i ett tidigt skede av projektet. Ting et. al Wang m.fl. (2022) nämner att befolkningens förståelse för och erkännande av projektet är väsentliga faktorer för att underlätta processer där befolkningen är inblandad, såsom exempelvis markförvärv. En hög grad av acceptans kan bidra till mindre konflikter och därmed ett smidigare genomförande. Dessutom påpekar Shenhar och Holzmann (2017) att det i slutändan är befolkningen som kommer att utgöra kunder och användare av projektets resultat. Detta innebär att allmänheten påverkar hur framgångsrikt ett megaprojekt bedöms vara utifrån vilken nytta det skapar för dess användare, vilket ytterligare understryker vikten av att ta allmänhetens åsikter i beaktning tidigt i planeringsprocessen.

Olika sätt att integrera allmänheten föreslås av Flyvbjerg m.fl. (2003). Han menar att kommunikation med allmänheten bör behandlas lika allvarligt och tilldelas resurser i samma utsträckning som tekniska, miljömässiga och ekonomiska utredningar. Sådana insatser bör genomföras kontinuerligt genom hela planeringsfasen och organiseras av professionell expertis för att säkerställa att alla deltagare ges lika möjligheter att granska och kritiskt utvärdera projektet. Detta bidrar till att minska kunskapsmonopol och skapa större legitimitet i beslutsprocessen.

2.3 Trafikverkets planeringsprocess för järnvägsprojekt

Trafikverket, som är en central myndighet, ansvarar för långsiktig planering, utredning, byggnation och underhåll av transportsystemet i Sverige, och utgör därmed den huvudsakliga aktören associerad med järnvägsplanen (Trafikverket, u. å). Organisationen är uppdelad i sex verksamhetsområden: *Planering*, *Investering*, *Stora projekt*, *Underhåll*, *Trafik* samt *Informations- och kommunikationstekniker* (Trafikverket, 2025c). Verksamhetsområdena ansvarar för olika delar av planläggning och genomförande av järnvägsprojekt. Inom planläggningsprocessen, det vill säga Trafikverkets tillvägagångssätt för att planera hur järnvägen ska utformas och byggas (Trafikverket, 2014), ansvarar *Planering* för de tidiga skedena, medan *Investering* och *Stora projekt* ansvarar för genomförandet av projekt (Trafikverket, 2025c). När projektet är färdigställt överlämnas det till *Underhåll*, som sköter daglig drift och förvaltning av infrastrukturen.

Trafikverket utför sitt järnvägsarbete utifrån sex steg: (1) Förstudie, (2) Järnvägsutredning, (3) Järnvägsplaner, (4) Bygghandlingar, (5) Byggskede och (6) Trafikstart (Trafikverket, 2025a) vilka visualiseras i Figur 2.1. Det är främst steg 1-3 som behandlar planen för hur järnvägen ska utformas och byggas, alltså själva planeringsprocessen (Trafikverket, 2014), vilket innebär att det är dessa steg som denna studie fokuserar på. Planeringsprocessens exakta utformning skiljer sig åt utifrån olika så kallade typfall, där Norrbotniabanan klassificeras som ett typfall 4. Det innebär att länsstyrelsen anser att projektet har betydande miljöpåverkan, samt att ingående undersökningar av alternativa områden för järnvägslinjen behöver utredas (Trafikverket, 2014). Den generiska process som beskrivs nedan utgår från typfall 4.



Figur 2.1: Trafikverkets järnvägsarbete delas upp i sex steg; förstudie, järnvägsutredning, järnvägsplaner, bygghandling, byggskede och trafikstart. Steg 1-3 utgör planeringsprocessen och presenteras därför mer utvecklat än steg 4-6 som innefattar järnvägsbyggnationen. Efter varje steg i planeringsprocessen tas beslut och resultat fram, vilket visualiseras via den vita rutan.

Förstudierna utgör det första steget i Trafikverkets planeringsprocess av järnvägsprojekt och inleds efter att ett transportproblem identifierats (Banverket, 2005). Förstudien syftar till att belysa projektets förutsättningar samt utgör en grund för fortsatt planering. Initialt genomförs grundläggande utredningar för att identifiera kapacitet och förutsättningar, brister och problem i nuvarande transportsituation (Trafikverket, 2025b). När ett transportproblem identifierats så görs en åtgärdsvalsstudie som syftar till att välja vilken åtgärd som bör göras utifrån funktionella, tekniska, miljömässiga och ekonomiska aspekter (Trafikverket, 2014). För att utföra åtgärdsvalsstudien tillämpas fyrstegsprincipen, vilket innebär att Trafikverket försöker åtgärda problemet med minsta möjliga påverkan. Exempelvis undersöks åtgärder som effektiviserar användningen av befintliga strukturer innan nybyggnationer övervägs (Trafikverket, 2025b).

Om nybyggnation anses vara det effektivaste alternativet tas ändamål och projektmål fram baserat på de transportpolitiska målen (Trafikverket, 2014), vilka tagits fram av regeringen för att skapa förutsättningar för ett hållbart och ekonomiskt effektivt transportsystem (Trafikverket, 2020). Ändamålen beskriver syftet med projektet utifrån behoven som ska uppfyllas och vilka utmaningar de är avsedda att hantera, medan projektmålen utformas med hänsyn till ändamålen för att mer

precist kunna identifiera vad som ska uppnås och hur systemet ska fungera. I förstudien inleds även samråd för berörda aktörer, såsom länsstyrelsen, kommuner och enskilda berörda för att informera och samla in åsikter om Trafikverkets arbetsprocess och plan (Trafikverket, 2014).

Järnvägsutredningen är det andra steget i Trafikverkets planeringsprocess (Trafikverket, 2014). Där genomförs en mer ingående analys av projektets miljömässiga, sociala, ekonomiska konsekvenser och effekter inför val av järnvägskorridor. I järnvägsutredningen inleds även miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för att beskriva och analysera järnvägsplanens miljömässiga effekter och konsekvenser. Dialog inleds med kommuner gällande koordinering av järnvägsplanen och kommunal planering, då dessa inte får strida mot varandra. Därefter rangordnas de olika järnvägskorridorerna innan Trafikverket tar beslut om vilken som ska utredas vidare.

Det slutliga steget i planeringsprocessen är järnvägsplaner (Trafikverket, 2014). Här färdigställs MKB och förslag på järnvägsplan, som beskriver hur järnvägsbyggnationen ska gestaltas och genomföras. Detta sker i nära dialog med berörda parter via samråd. Innan beslutet om järnvägsplanen vinner laga kraft, så kallad fastställelse, måste planförslaget granskas. Det innebär att externa aktörer har möjlighet att kontrollera Trafikverkets planering. Granskningen sammanfattas sedan med ett granskningsutlåtande där alla synpunkter som kommit in sammanställs. Trafikverket måste även få Länsstyrelsens godkännande och stöd för både MKB och förslag på järnvägsplan. Slutligen beslutar antingen Trafikverket eller regeringen om järnvägsplanen ska fastställas. Tekniska beskrivningar och krav av järnvägens funktion bestäms i bygghandlingen innan byggnationen påbörjas i byggskedet och trafiken slutligen börjar rulla i trafikstarten.

I nuläget är Norrbotniabanan uppdelad i tre delsträckor, som vardera befinner sig i olika skeden av planering och utförande (Trafikverket, 2025a). Etappen mellan Umeå-Dåva är nästintill klar där målet är att godståg ska trafikera 2026. Järnvägsplaner har fastställts på sträckan Dåva-Skellefteå och förberedelse för bebyggelse har påbörjats. Sträckan Skellefteå-Luleå är i början av planeringsfasen med pågående utredningar för att ta fram en järnvägsplan.

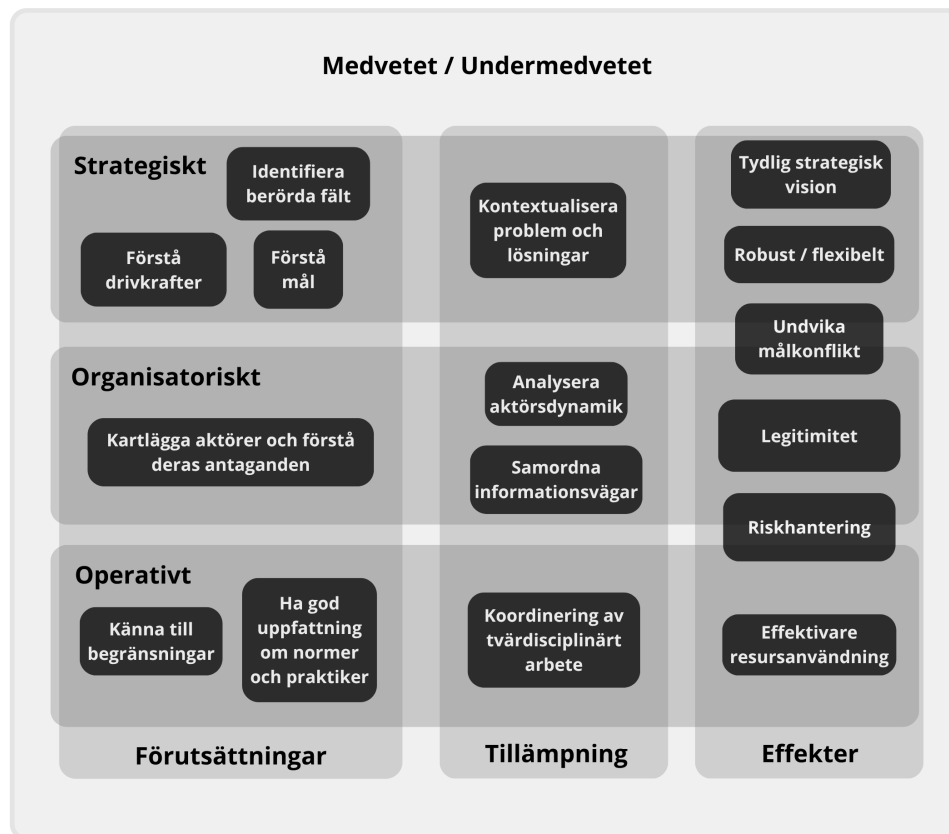
3

Metod

För att undersöka hur ett systemperspektiv kan komma till uttryck i infrastrukturella planeringsprocesser behövde den teoretiska förståelsen av begreppet operationaliseras till konkreta och analyserbara faktorer. Studien inleddes därför med utvecklingen av ett analytiskt ramverk baserat på tidigare forskning om systemperspektiv och megaprojekt. Ramverket användes därefter som utgångspunkt för datainsamlingen, där empiriskt material samlades in från Trafikverket genom intervjuer och offentliga dokument. Datainsamlingen fokuserade på de aspekter och faktorer som identifierats i ramverket och som därför bedömts som relevanta för att studera förekomsten av systemperspektiv i planeringsprocessen. Det insamlade materialet analyserades sedan med stöd av ramverket för att undersöka hur olika uttryck för systemperspektiv framträder i planeringen av Norrbotniabanan.

3.1 Analytiskt ramverk

För att kunna analysera Trafikverkets användning av systemperspektiv togs ett analytiskt ramverk fram. Ramverket syftar till att konkretisera vad det innebär att arbeta med systemperspektiv och beskriver därför vilka förutsättningar som behöver finnas, hur tillämpningen ser ut och vilka effekter som kan observeras. Med förutsättningar menas de omständigheter och det förarbete som krävs för att kunna använda ett systemperspektiv på ett effektivt sätt. Tillämpning innebär hur systemperspektiv sedan används i planeringsarbetet och effekter är de direkta fördelarna som följer av användandet. Det analytiska ramverket som utvecklats är inte specifikt knutet till Norrbotniabanan, utan avser att fånga generella aspekter av ett systemperspektiv i planeringen av stora infrastrukturprojekt. En illustration av ramverkets utformning hittas i Figur [3.1](#).



Figur 3.1: Analytiskt ramverk för praktisk implementering av systemperspektiv. Systemperspektivet delas in i tre nivåer: strategiskt, organisatoriskt och operativt. Det görs även en indelning utefter förutsättningar, tillämpning och effekter. De svarta fälten beskriver de dimensioner som kännetecknar respektive nivå och dimension. Samtliga nivåer kännetecknas av att de kan tillämpas medvetet och undermedvetet, baserat på i vilken utsträckning systemteoretisk förståelse integreras i arbetet.

Utvecklingen av ramverket genomfördes i enighet med en abduktiv ansats, vilket innebär att framtagandet rörde sig växelvis mellan deduktiva och induktiva inslag. Preliminära teoretiska antaganden utvecklades utifrån tidigare forskning och omprövades genom empiriska observationer i en iterativ process. Litteraturen som ramverket grundas på identifierades utifrån sökorden: “megaprojects”, “system theory”, “system perspective”, “system engineering”, “infrastructure planning”, “scenario planning” och “future studies”. Revidering och vidareutveckling genomfördes empiriskt utifrån explorativa intervjuer med experter beskrivna i tabell 3.1. Intervjupersonerna valdes utifrån deras expertis inom områden kopplade till systemteori och komplexa samhällsutmaningar. Under intervjuerna presenterades det initiala ramverket, sedan följde en fri diskussion för att möjliggöra flexibilitet i att följa upp nya och oförutsedda riktningar baserat på experternas perspektiv.

Tabell 3.1: *Experter som intervjuats för empiriska observationer till framtagandet av det analytiska ramverket*

Expert	Kompetensområde	Organisation
Johan Holmén	Forskare inom hållbar systemomställning och metodutveckling för backcasting	Chalmers
Fredrik Hedenus	Forskare inom klimatstrategier med fokus på styrmedel och teknik i komplexa system	Chalmers
Lars-Ola Bligård	Forskare inom Human Factor Engineering med fokus på användarfel och säkerhet i tekniska system	Chalmers
Cecilia Berlin	Forskare inom Design- och Human Factors med fokus på samspelet mellan mänskliga förmågor och designade miljöer	Chalmers
Claes Andersson	Forskare inom storskalig samhällsorganisation och komplexa system ur ett policy- och styrningsperspektiv	Chalmers

Grunden till ramverkets utformning baserades på beskrivningar av systemperspektiv och systemingenjörsskap från Blanchard (2004), Carhart m.fl. (2016), Chen m.fl. (2025), Dahlberg och Högström (2011), INCOSE (u. å), Stirling (2010), Svensson och Cederqvist (2024) och Åkerman (2011). Detta relaterades till Flyvbjerg (2014) och Flyvbjerg m.fl. (2003) beskrivning av megaprojekt samt Shenhar och Holzmann (2017) och Wang m.fl. (2022) konkretisering av framgångsfaktorer och utmaningar med dessa. Även perspektiv på hur megaprojekt bör utformas från Biesenthal m.fl. (2017), Chen m.fl. (2025), Montrimas m.fl. (2021) och Turner och Xue (2018) beaktades. Under intervjun med Johan Holmén poängterades hur framtidsstudier kunde komplettera ramverket, därav inkluderades även Alänge och Holmberg (2014), Dreborg (1996) och Sykes m.fl. (2018) redogörelse av Backcasting.

Utifrån intervjun med Claes Andersson delades ramverket in i medvetet och undermedvetet arbete med systemperspektiv, där medvetet arbete innefattar att det som arbetas med uttryckligen behandlas som ett system med tydligt definierade komponenter, aktörer och interaktioner. Dessutom behövs en tydligt definierad systemavgränsning och uppdelning i systemnivåer för att tydliggöra vad som inkluderas i systemet. Medvetenhet möjliggörs av en grundförståelse för vedertagna begrepp och metoder inom systemteori och systemingenjörsskap. Enligt Andersson kan värdet med att använda systemperspektiv ligga i metodiken, alltså att försök görs till att kartlägga hur olika delar relaterar till varandra. Han menar på att medvetenhet kan vara viktigare än att systemet blir en perfekt avbildning av verkligheten. I kontrast innebär ett undermedvetet systemperspektiv att förutsättningar, tillämpning och effekter till stor del uppfylls, men att det saknas en förståelse för den systemteoretiska bakgrunden.

Intervjuerna med Fredrik Hedenus, Lars-Ola Bligård och Cecilia Berlin behandlade hur innebörden av att ha systemperspektiv kan skilja sig åt mellan funktion och roll

inom en organisation. Till följd av detta är ramverket baserat på en differentiering av systemperspektiv till tre nivåer: strategiskt, organisatoriskt och operativt. De tre nivåerna har olika förutsättningar, tillämpningar och effekter, vilket utvecklas i följande avsnitt.

3.1.1 Strategiskt systemperspektiv

Ett strategiskt systemperspektiv inkluderar intressen som inte är en direkt del av planeringen men som kan påverka och påverkas av projektet som planeras. När det används sätts projektet i ett större samhällssammanhang för att bättre hantera osäkerheter och olika möjliga framtidsscenarier. För att kunna använda ett strategiskt systemperspektiv krävs en god förståelse för vilka drivkrafter som finns i samhället och vilka mål som finns med projektet. Denna förståelse behöver finnas både för den nuvarande situationen, men även för möjliga framtida situationer. Det behövs även en tydlig bild av vilka olika fält som berörs av projektet. Med fält menas de olika sammanhang som kommer påverkas av eller påverkar projektet, exempelvis olika verksamheter, geografiska områden, målgrupper, branscher och samhällssektorer. Fält kan ses som spelplanerna där olika aktörer spelar.

Att tillämpa ett strategiskt systemperspektiv innebär att kontextualisera problem och lösningar. Det innebär att de kartlagda drivkrafterna och målen överblickas på ett sätt som skapar förståelse för hur möjliga lösningar hänger ihop med de identifierade problem som projektet berör. Denna typ av visualisering används sedan för att avgöra vilka effekter som olika åtgärder kan ge. Det bör även kontinuerligt göras en analys av skillnaden mellan den nuvarande situationen gentemot de bestämda målen som syftar till att fastställa om projektet är på väg i den önskade riktningen. För att tillämpa ett strategiskt systemperspektiv bör tydliga systemavgränsningar göras utifrån vilka fält som bedömts vara berörda och användas för att avgöra vad som behöver tas hänsyn till i planeringen. Backcasting skulle kunna vara ett exempel på ett sätt att tillämpa strategiskt systemperspektiv.

När ett strategiskt systemperspektiv används kan risker och osäkerheter kopplade till olika möjliga framtidsscenarioer identifieras tidigt. Därav blir en effekt att målkonflikter, som uppstår till följd av att drivkrafter och mål inte går i samma linje, kan hanteras i ett tidigt skede eller undvikas helt. En annan effekt blir att en tydlig och konkret strategisk vision som utgår från gemensamma mål och drivkrafter utformas för att öka samstämmigheten. Dessutom ger det strategiska systemperspektivet en vetskap om vilka framtidsscenarioer projektet kan fungera i och beslut kan fattas med långsiktighet. Det gör att både genomförandet och resultatet av projektet blir mer robust och flexibelt.

3.1.2 Organisatoriskt systemperspektiv

Ett organisatoriskt systemperspektiv innefattar en kartläggning av mänskliga och organisatoriska dynamiker och en förståelse för hur dessa kan påverka projektet. Förutsättningarna för ett organisatoriskt systemperspektiv inkluderar en kartlägg-

ning av vilka aktörer som är relaterade till projektet. För varje involverad aktör behöver det även finnas förståelse för vilka intressen och mål de har samt på vilket sätt de kommer att vara inblandade i projektet i olika skeden. Dessutom behövs en kunskap om vilken information som kan och kommer att delas av varje aktör. Vidare krävs det också kunskap om vilka antaganden som görs av varje aktör, alltså vilken bild de har av verkligheten i sitt arbete. Antagandena kan gälla vad som anses vara relevant, viktigt och möjligt för aktörens arbete. För varje aktör behövs även en förståelse finnas för hur dessa antaganden diskuteras internt och kommuniceras utåt.

Utifrån förförståelsen för inblandade aktörer sker ett aktivt arbete med att kartlägga åt vilket håll olika aktörer kommer att driva projektet och vilka utmaningar som kan uppstå till följd av det. Kartläggningen bör även visa på vilka informations- och kunskapsresurser olika aktörer har och skapa förståelse för hur de kan kombineras för att effektivisera arbetet. Vidare ska kartläggningen utgöra ett verktyg för att säkerställa en objektiv beslutsfattning som utgår från allmänhetens intressen. I tillämpningen av ett organisatoriskt systemperspektiv ska det även finnas en överblick över informationsvägar som kan användas för samordning, så att olika aktörer får relevant information genom välfungerande kommunikationsvägar. Överblicken bör också kunna användas för att identifiera var misskommunikation skulle kunna uppstå utifrån de befintliga informationsflödena och antaganden som finns, samt utgöra ett underlag för att förebygga sektorisering.

Användandet av ett organisatoriskt systemperspektiv ger direkta effekter på förmågan att undvika målkonflikter och hantera de påföljande riskerna, vilket direkt påverkar projektets legitimitet. Det skapas en tidig medvetenhet om möjliga missförstånd och meningsskiljaktigheter som skulle kunna påverka projektet, så redan i planeringsstadiet bör det finnas en plan för hur dessa målkonflikter ska hanteras. Om detta är uppfyllt innebär det även att alla aktörer upplever projektet som begripligt, relevant och rättvist vilket indikerar att projektet har hög legitimitet. Dessutom bör risker som är direkt förknippade med aktörsdynamik vara inkluderade i initiala riskanalyser och därför tas hänsyn till tidigt i planeringen.

3.1.3 Operativt systemperspektiv

Ett operativt systemperspektiv innebär en helhetsförståelse för de processer som är direkt kopplade till praktiskt utförande. Det kan inkludera både tekniska lösningar som är direkt inblandade i genomförandet och utformningen av projektet, men även analyser, granskningar och provtagningar som görs för att ta fram underlag.

För att använda ett operativt systemperspektiv behöver det finnas en tydlig bild av systemets begränsningar, alltså vilka faktorer som påverkar projektet men som inte går att styra över. Det kan exempelvis vara direktiv från högre instanser, såsom lagar, regler och policy, som planeringen måste förhålla sig till. Begränsningar kan även bestå av geologiska eller biologiska förutsättningar som avgör vad som är fysiskt möjligt att göra i olika områden. Kartläggningen ska ge en tydlig förståelse för vad som är genomförbart inom projektet. Därtill

kräver ett operativt systemperspektiv en förståelse för vilka normer och praktiker som ligger till grund för processerna som utgör projektplaneringen och projektgenomförandet. Med det menas vilka arbetssätt som används för olika analyser, utredningar, informationsinhämtning och byggnationer. Det är fördelaktigt om det även finns underlag för fördelar och nackdelar med de olika arbetssätten.

Att tillämpa ett operativt systemperspektiv innebär att inblandade komponenter koordineras tvärdisciplinärt. Den kartläggning som utgör förutsättning ska användas för att överblicka vilka processer som är relaterade och hur de kan kopplas till kända begränsningar. Exempelvis kanske två liknande metoder för att ta fram ett visst underlag eller bygga en viss del kan integreras, eller så behöver en process delas upp i flera steg mellan olika discipliner för att få ett bättre resultat. Koordineringen bör även visa på vilka relevanta perspektiv som inkluderas och bortses från i olika analyser, och möjligen motivera det genom en förståelse för hur de perspektiv som bortsetts från ändå spelar in i andra delar av systemet. För byggnationen av projektet kan koordineringen bidra till ett samarbete mellan olika genomförandesteg så att utförandet av en del kan få positiva konsekvenser för utförandet av andra delar.

Att använda ett operativt systemperspektiv ger en tidig medvetenhet om vilka begränsningar som skulle kunna påverka projektet, vilket gör att höjd kan tas för sådana risker så att de får minsta möjliga påverkan på genomförandet. Den överblick som det operativa systemperspektivet ger skapar en förståelse för vilka resurser som används och behövs vilket kan resultera i en effektivare resursanvändning. Exempelvis kan restprodukter eller information från en del användas i en annan del. Även tid kan ses som en resurs, där det operativa systemperspektivet förhindrar dubbelarbete - alltså att två olika discipliner gör ungefär samma sak. Användandet av ett operativt systemperspektiv leder även till att identifiera om det finns delar av planeringen som inte ger någon effekt, vilket också möjliggör resurseffektivitet.

3.2 Empirisk undersökning av systemperspektiv

För att analysera hur systemperspektiv inkluderas i planeringsprocessen för Norrbotniabanan samlades empiriskt material in om Trafikverkets arbetssätt. Materialinsamlingen bestod främst av semistrukturerade intervjuer, där metoden valdes för att möjliggöra en balans mellan struktur och flexibilitet. Valet av ett antal förutbestämda teman som grund för intervjuerna säkerställdes jämförbarhet mellan intervjuerna samtidigt som utrymme gavs för att följa upp och fördjupa relevanta aspekter under samtalets gång. Som komplement till intervjumaterialet användes information från Trafikverkets publicerade material, såsom projektplaner, offentliga styrdokument och beskrivningar av verksamheten, använts som komplement. Syftet med detta var att fånga de aspekter av arbetet som inte explicit framkom från intervjuerna och på så sätt minska risken att förbise centrala delar av myndighetens planeringsprocesser.

Urvalet av intervjupersonerna avgränsades i huvudsak till representanter från Trafikverket. Externa intresseaktörer, såsom industrier eller specifika intresseorganisationer, har därför inte inkluderats i intervjuerna. Deras påverkan och perspektiv förmedlas istället indirekt genom Trafikverkets dokument och handlingar eller genom intervjusvaren. Motiveringen till denna avgränsning är att studien fokuserar på systemperspektiv på en övergripande planeringsnivå snarare än på en detaljerad hantering av intressekonflikter. Identifiering av intervjupersoner skedde initialt genom kontaktpersoner inom Trafikverket som rekommenderade relevanta arbetsroller och funktioner. Därefter utvecklades urvalet successivt genom rekommendationer från tidigare hållna intervjuer. Relevanta roller och ansvarsområden identifierades även utifrån Trafikverkets publicerade material kring intern organisationsstruktur.

Totalt genomfördes 21 intervjuer. I tabell 3.2, listas samtliga intervjupersoner som deltagit i studien samt dess roll och arbetsplats. Tio av intervjuobjekten var projektledare verksamma inom olika delsträckor av Norrbotniabanan. Eftersom projektets etapper befinner sig i olika skeden valdes dessa för att få en bred förståelse för huruvida ett systemperspektiv ser olika ut inom olika delar av Trafikverket eller skiftar under planeringsfasens gång. För att bättre spegla det analytiska ramverkets indelning i tre nivåer av systemperspektiv inkluderades även nationella och regionala planeringschefer, strategiska planerare och transportekonomer. Detta gjordes för att fånga upp både Trafikverkets arbete med nationella mål och samordningen mellan myndighetens verksamhetsområden. Slutligen kompletterades bilden av planeringsarbetet genom två intervjuer med personer utanför Trafikverket, varav en projektledare från ett externt företag och en representant från en kommun. Dessa valdes utifrån sin koppling till Norrbotniabanan och bidrog med ytterligare perspektiv på planeringsprocessen samt en bredare förståelse av hur Trafikverkets arbete uppfattas och hur de samspelar med andra aktörer.

Intervjuerna utformades med utgångspunkt i det analytiska ramverket, där dess centrala dimensioner (aktörer, mål, legitimitet, etc.) utgjorde förutbestämda teman till intervjuerna. Utifrån dessa utvecklades en bred uppsättning intervjufrågor vilka återfinns i bilaga A.1. Inför varje intervju valdes ett antal frågor ut anpassat efter intervjupersonens specifika roll och ansvarsområde. I vissa fall formulerades även mer specifika frågor riktade mot särskilda roller så som projektledare eller mot specifika interna avdelningar. Frågornas ordning anpassades efter samtalets utveckling och kompletterades med följdfrågor för att fördjupa relevanta resonemang enligt den valda semistrukturella genomförandemetoden. Intervjuerna varade i cirka en timme och genomfördes både digitalt och fysiskt. För att inte skapa obalans i intervjusituationen deltog två personer från kandidatarbetsgruppen per intervju.

Tabell 3.2: *Intervjupersoner i studiens empiriska undersökning av systemperspektiv, inklusive arbetsplats och rollbeskrivning.*

Roll	Arbetsplats	Beskrivning
Projektledare A	Trafikverket	Ansvarar för planering och samordning av delprojekt inom Norrbottenregionen
Projektledare B	Trafikverket	
Projektledare C	Trafikverket	
Projektledare D	Trafikverket	
Projektledare E	Trafikverket	
Projektledare F	Trafikverket	
Projektledare G	Trafikverket	
Projektledare H	Trafikverket	
Projektledare I	Trafikverket	
Kommunal Projektledare	Piteå kommun	Samordnar kommunens behov och talar gentemot Trafikverket
Extern Projektledare	INAB	Samordnar järnvägsrelaterade frågor mellan Umeå Kommun, som INAB representerar, och Trafikverket.
Strategisk planerare A	Trafikverket	Arbetar med långsiktig planering och analys av hur projekt påverkar transportsystemet på nationell och regional nivå.
Strategisk planerare B	Trafikverket	
Strategisk planerare C	Trafikverket	
Nationell planeringschef	Trafikverket	Leder den nationella planeringen och ansvarar för prioriteringar utifrån deras effekt på transportsystemet.
Regional planeringschef	Trafikverket	Övergripande ansvar för utvalda delsträckor och leder arbetet med att framställa beslutsunderlag för järnvägsdragning.
Systemvetare	Trafikverket	Arbetar med interna systemperspektiv och utveckling av tvärfunktionella arbetssätt med fokus på att stärka Trafikverkets samordningsförmåga.
Transportekonom A	Trafikverket	Arbetar med samhällsekonomiska analyser och utvärderar nyttor och kostnader mot varandra som underlag för prioritering på nationell och regional nivå.
Transportekonom B	Trafikverket	

4

Resultat

Intervjuerna och Trafikverkets styrdokument visar att arbetet med Norrbotniabanan i flera avseenden präglas av en ambition att arbeta utifrån ett helhetsperspektiv, även om ett uttalat systemperspektiv sällan används eller definieras av intervjupersonerna. Begreppet “system” användes återkommande av flera intervjupersoner, men utan precisering av systemkomponenter, avgränsningar, interaktioner eller återkopplingar. Resultatet fokuserar därför inte på explicita systemteoretiska modeller, utan på de arbetssätt, processer och resonemang som i praktiken speglar ett systemperspektiv i Trafikverkets planering och genomförande av megaprojekt. Även områden där sådana arbetssätt saknas lyfts fram för att synliggöra vilka utmaningar som finns med att implementera systemperspektiv praktiskt och vilka konsekvenser avsaknaden av det kan få för projektet.

Resultatet presenteras utifrån studiens analytiska ramverk och beskriver både förutsättningar, tillämpningar och effekter av arbetet. Dessa delar behandlas tillsammans för att tydligare visa på hur de påverkar varandra i praktiken. Syftet är att ge en samlad bild av hur Trafikverket hanterar den komplexitet, osäkerhet och samordning som kännetecknar stora infrastrukturprojekt, samt att synliggöra både styrkor och utmaningar i arbetet.

4.1 Strategiskt systemperspektiv i fallstudien

För att besvara hur Trafikverket arbetar med strategiskt systemperspektiv presenteras delar ur intervjuerna som behandlar mål, drivkrafter och fält samt återkopplingarna mellan dessa. Intervjupersonernas redogörelser kring hur de upplever att helhetsperspektiv används i analysmetoder, beslutsunderlag och hantering av målkonflikter är grunden för de slutsatser som dras. Vidare inkluderas även resonemang kring robusthet och flexibilitet som tagits upp under intervjuerna. Effekten med en tydlig strategisk vision analyseras inte uteslutande efter *Nationell planeringschef*s förklaring att Norrbotniabanan inte har någon. *Projektledare G* uttrycker dessutom att det inte finns något behov av en strategisk vision eftersom hen upplever att Norrbotniabanan redan har ett stort och accepterat varumärke, vilket indikerar att en liknande effekt getts på annat sätt. En sammanfattning av resultatet återfinns i tabell [4.1](#).

Tabell 4.1: Tabellen sammanfattar resultatet för det strategiska systemperspektivet utifrån studiens analytiska ramverk. Sammanfattningen bygger på återkommande teman från intervjumaterialet och fungerar som ett komplement till den mer detaljerade resultatredovisningen.

Nivå	Dimension	Utförande
Förutsättningar	Drivkrafter	Hög medvetenhet kring projektets drivkrafter, men saknas systematiskt kartläggning vilket förklaras av Trafikverkets roll som neutral myndighet.
	Mål	Finns konkreta tillvägagångssätt för att arbeta med mål och god förståelse för hur olika mål relaterar till varandra och projektet. Användning och tolkning av mål skiljer sig internt.
	Påverkan på andra fält	Effekter och påverkan undersöks på flera nivåer genom analyser.
Tillämpning	Kontextualisera problem och lösningar	Värdering av alternativ görs främst utifrån mål och lagstadgade processer. Även prognoser används, men det finns svårigheter i att förutse långsiktiga förändringar och hantera förändrade förutsättningar.
Effekter	Undvika målkonflikter.	För att förebygga målkonflikter har diskussionsforum börjat användas. Avvägningen mellan att behålla en neutral roll som myndighet och att hantera målkonflikter är svår.
	Robusthet och flexibilitet	Ökad robusthet kan hantera målkonflikter mellan flexibilitet och effektivitet samt osäkerheter vid prognoser.
	Tydlig strategisk vision	Tydlig strategisk vision existerar ej.

4.1.1 Drivkrafter, mål och påverkan på andra fält

Bland intervjuobjekten finns en grundläggande medvetenhet kring olika drivkrafter för att bygga Norrbotniabanan, varav många ger flera exempel utifrån både närområdet och ur ett europeiskt perspektiv. Det finns även en förståelse för att drivkrafter har förändrats sedan planeringsprocessens start, där *Projektledare F* beskriver ett skifte från förbättrad godstrafik till mer fokus på persontrafik. Förändrade drivkrafter kan enligt *Systemvetare* leda till förändrade prioriteringar, exempelvis nämner hen hur miljöfrågan prioriterades högre i den tidigare regeringen medan den nuvarande snarare ställer krav på att järnvägsnätet ska gynna totalförsvaret. Detta kommer troligen leda till att Trafikverket behöver rusta upp gamla anläggningar eller förbereda järnväg för större militärtransporter, samtidigt som det skickar en signal till Trafikverket att de inte behöver ligga i framkant i miljöfrågorna

längre. *Projektledare F* vittnar om hur detta ökade fokus på totalförsvaret också följt inom Trafikverket, vilket tyder på att det också finns en förståelse för hur externa förändringar i drivkrafter kan leda till förändringar i interna drivkrafter. Trots den förståelse som finns för hur drivkrafter kan påverka planeringen så beskrivs ingen systematisk kartläggning av dessa varken i intervjuerna eller i styrdokument för planeringsprocessen. *Strategisk planerare A* förklarar detta med att Trafikverket enligt den svenska statsförvaltningens tradition av opartiskhet ska förhålla sig neutralt, och därför inte själva bör tolka allmän opinion. Även *Systemvetare* beskriver att Trafikverkets största uppdrag är att utföra regeringens politik och att anpassa sig utifrån deras prioriteringar. Direktiven som ska följas kommer via årliga regleringsbrev, det vill säga enligt rapporten för fysisk planläggning av järnvägar (Trafikverket, 2014). Regleringsbrev är ett styrmedel för att bestämma myndigheters arbete, budget och mål (Bolagsverket, 2025). Kartläggning av drivkrafter kan alltså antas gå emot Trafikverkets nuvarande befogenheter som statlig myndighet, vilket innebär att den förutsättningen inte kan uppfyllas.

Målen är väl förankrade och utgör en central utgångspunkt för planering, prioritering och beslutsfattande inom projektet. De mål som finns för Norrbotniabanan utgår från de transportpolitiska målen (Trafikverket, 2020), vilka beskrivs av flera intervjupersoner som viktiga för både inriktning av den generella långsiktiga planeringen och som grundsten i mer programspecifika mål. Det är de transportpolitiska målen som konkretiseras ned till delmål på olika delsträckor och stadier av arbetsprocessen. Det finns en intention att anpassa delmålen utifrån respektive delsträckas förutsättningar, där *Projektledare G* berättade hur hen tillsammans med projektingenjörer, projektledare och externa konsulter var med på den årliga verksamhetsutvecklingen där en del av konkretiseringen gjordes. Delmålen används sedan för att koordinera delsträckor och säkerställa att de övergripande målen uppfylls. Flera intervjupersoner beskriver att målen även kan tillämpas för att avgöra prioritet av en specifik åtgärd; framförallt lyfts då kostnads- och tidsbaserade mål. Utifrån dessa beskrivningar ges en bild av att det finns ett gediget målarbete med konkreta tillvägagångssätt och en god förståelse för hur målen är relaterade både till varandra och till projektet. Samtidigt uttrycker *Projektledare C* att målen framförallt berör en högre ledningsnivå och att hen inte arbetar utifrån dessa i sitt dagliga arbete, medan *Projektledare B* ser att målen kan användas för att motivera prioriteringar och beslut. *Strategiska planerare A, B och C* beskriver istället hur de använder de transportpolitiska målen likt en checklista för att avgöra projekts värde och prioriteringar. Det verkar alltså även finnas en intern differentiering inom Trafikverket i hur målen arbetas med.

Projektets påverkan på olika fält undersöks tidigt i planeringen. *Nationell planeringschef* beskriver att de redan under förstudien granskar dagens behov och kapacitet inom bland annat industri, persontrafik och EU. Under förstudien analyseras projektets förutsättningar och möjliga konsekvenser med fokus på att identifiera vilka alternativ som är genomförbara ur ett tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt perspektiv (Trafikverket, 2014). Det görs en ändamålsanalys som enligt *Strategisk planerare B och C* används för att identifiera vilka orter som är viktiga att anslu-

ta sig. I ändamålsanalysen för Norrbotniabanan motiveras prioriteringen av orter utifrån bland annat industri, godstrafik, universitet, flygplatser, turism och specialistsjukvård (Gustafsson m. fl., 2012). Det görs även en analys av vilka systemeffekter som projektet kan få utifrån europeiskt, nordiskt och svenskt perspektiv. Ändamålsanalysen kan därmed ses som en kartläggning av vilka fält som påverkas av och påverkar projektet.

4.1.2 Kontextualisering av problem och lösningar utifrån mål och prognoser

Många av de värderingar och avgöranden som görs under planeringen utgår från målen. Exempelvis analyseras effekten av olika åtgärder i förhållande till målen genom samhällsekonomiska analyser, där effekter från en åtgärd värderas i relation till hur de bidrar till eller motverkar de transportpolitiska målen (Trafikverket, 2024). Ett annat exempel är under utredningen av alternativa järnvägskorridorer, så kallat lokaliseringsalternativ, där ändamål och de transportpolitiska målen beaktas, oftast i jämförelse med nollalternativet där syftet är att bygga ut och renovera redan befintlig järnväg istället för att bygga nytt (Trafikverket, 2014). *Regional planeringschef* presenterar hur målen används för att utvärdera olika linjeval utifrån fyra områden: ekonomi, miljö, funktion och människa/samhälle. Genom att undersöka effekter av de olika linjerna kan man avgöra hur väl respektive linje uppfyller målen, vilket sedan används som underlag för val av järnvägskorridor. Vidare beskriver *Strategisk planerare C* att hen använder program mål som riktlinje för att göra värderingar, exempelvis måste den totala restiden och minskningen i effektivitet till följd av extra anslutningspunkter värderas mot Norrbotniabanans strikt satta mål med halverad restid. Målen utgör alltså en viktig grund i Trafikverkets planering och beslutsprocesser och används för att skapa förståelse för hur olika åtgärdsalternativ relaterar till projektets önskade effekter.

För att kunna analysera olika åtgärder effektivt understryker *Transportekonom A* vikten av prognoser, eftersom analyserna baseras på information som härstammar från prognoserna. Hen förklarar även risken med att enbart undersöka delprojekt för att avgöra projektets nytta. Det är inte förrän hela projektet är klart som man faktiskt kan nyttja det effektivt, vilket innebär att kostnaderna kan överstiga nyttorna på kort sikt eller för vissa delprojekt. Samtidigt beskrivs en utmaning med att göra prognoser för så långtgående projekt som Norrbotniabanan på grund av att både bedömningsmaterial och förutsättningar kan ändras. *Systemvetare* håller med om svårigheterna med att göra prognoser, och säger att Trafikverket saknar kapacitet för att jobba med flera parallella vägar samtidigt till följd av politisk styrning och begränsade resurser. *Strategisk planerare B* förklarar hur de snarare än att skapa strategier för flera olika möjliga framtidsscenarier försöker förvalta en "kollektiv kunskapsmassa" för att kunna hantera möjliga förändringar och oförutsedda situationer. *Nationell planeringschef* belyser även att vissa händelser inte är möjliga att förutse och att det därför blir viktigt att bygga på ett sätt som kan fungera trots förändringar. Hen menar att även en liten avvikelse från de initiala prognoserna annars ger stora ekonomiska konsekvenser. Detta antyder att

det kan vara mer relevant att bygga ett robust system än att satsa på flexibilitet eller att enbart utgå från prognoser. Detta styrks ännu mer av att Trafikverket historiskt inte utvärderat förändringar i analysunderlaget när projekt väl påbörjats, enligt *Nationell planeringschef*, utan fortsatt utan att bedöma om utfallet skulle bli mer effektivt av omprioriteringar.

4.1.3 Helhetssyn som metod för att hantera målkonflikter

Flera intervjuobjekt beskriver målkonflikter som en naturlig följd av ett så stor-skaligt projekt som Norrbottenbanan och nämner exempel på när olika intressen inte går i linje med varandra samt hur det kan hanteras. Ett sådant exempel är spänningen mellan lokala och nationella intressen, som belyses av *Strategisk planerare A*. Trafikverket som myndighet ska både beakta lokala viljor och stå för det nationella perspektivet, och *Strategisk planerare B* talar även om vikten av att sätta in tågsystemet i ett internationellt sammanhang. Intervjuerna indikerar att både mål och drivkrafter kan skilja sig mycket åt mellan dessa nivåer. Ett annat exempel som nämns av *Kommunal Projektledare* är hur Trafikverket prioriterar teknik och ekonomi i sina kostnads- och tidsbaserade mål framför sociala aspekter som är av högre prioritet för kommunen. *Projektledare G* förklarar att Trafikverket i vissa fall vidtar skyddsåtgärder där det finns målkonflikter, exempelvis byggs passager vid berörda skolor, renbetesområden och ekodukter för vilt och fisk. Det byggs enligt *Projektledare F* dessutom betydligt fler mil ersättningsvägar än järnvägsmil för att säkerställa att markägare fortfarande når sina områden. Dessa åtgärder syftar till att ge en alternativ lösning till berörda parter vars intressen inte kommer kunna beaktas fullständigt i den slutgiltiga järnvägsplanen.

I resultatet beskrivs inget vedertaget arbete med att i tidiga skeden förebygga målkonflikter genom att identifiera var dessa riskerar att uppstå. Lagstadgade processer finns som stöd för att skapa förståelse om var framtida målkonflikter kan uppstå och varför, men det har hittills saknats struktur för hur de kan förebyggas eller hanteras. Detta har enligt *Systemvetare* historiskt berott på att det inte funnits någon inom Trafikverket som tagit ansvar för detta i den dagliga rutinen, så potentiella målkonflikter har ofta hamnat "lite mellan stolarna". *Systemvetare* arbetar därför med att skapa forum för diskussioner kring olika intressen, mål och drivkrafter. Hittills anser *Systemvetare* att det är ett lyckat arbetssätt där en gemensam hantering och bedömning av målkonflikter lett både till att kundernas önskemål kan vägas in mer och att bedömningen kan göras utifrån vad som är bäst för helheten. Denna typ av forum är fortfarande i initieringsfasen, men *Systemvetare* hoppas på att de ska kunna leda fram till en typ av beslutsmatris som ska förenkla hanteringen av framtida målkonflikter. Beslutsmatrisen ska enligt *Systemvetares* förklaring baseras på övergripande gemensamma värden och därmed visa på hur prioriteringar bör göras för att nå bäst helhetseffekt. Den framgång som märkts av mest hittills beskrivs dock framförallt som att målkonflikter faktiskt finns med på agendan nu. *Systemvetare* pratar även om att tågsystemet börjat anpassas och differentierats utifrån olika geografiska behov, eftersom det finns en geografisk

skillnad i vilka övergripande intressen som är störst. På så sätt finns en förhoppning om att tågssystemet ska kunna integreras bättre med lokala drivkrafter. Inför den kommande nationella planen har *Strategisk planerare A* även arbetat med en geografisk bristbeskrivning för att kunna bedöma krav och brister på ett jämförbart sätt över hela landet, vilket kan underlätta hanteringen av målkonflikter mellan regioner. Det pågår således ett arbete med att utveckla ett strukturerat arbetssätt för att förebygga målkonflikter, men detta har ännu inte kommit tillräckligt långt för att kunna utvärderas. Samtidigt är *Strategisk planerare A* noga med att betona att Trafikverket ska vara neutrala och inte själva lösa målkonflikter, i stället bör de fokusera på att leverera tillräckligt med underlag för att andra instanser ska kunna göra en välgrundad beslutsfattning i frågorna.

Projektledare D nämner den avvägning mellan flexibilitet och den effektivitet som krävs för att projekt ska bli klara som en målkonflikt och menar på att robusthet kan vara en lösning. För att uppnå målen och komma vidare med projektet förklarar *Projektledare D* att det behöver kunna tas fasta beslut, men samtidigt är det genom flexibilitet som Trafikverket kan ta hänsyn till exempelvis kommuners eller befolkningens åsikter. Utifrån det förklarar både *Projektledare D* och *Regional planeringschef* att Norrbotniabanan istället byggs för att uppnå robusthet. Detta genom exempelvis förebyggande trummor för skyfall vid extremväder som ska garantera hållbarhet över lång tid. *Regional planeringschef* förklarar även Trafikverkets arbete med robusthet i en bredare kontext då hen menar att Norrbotniabanan i kombination med Malmbanan och andra förbindande banor ger möjlighet att leda om trafik vid behov. Att ha flertalet vägval blir fördelaktigt som en form av riskhantering och bidrar till att järnvägsnätet totalt sett blir mer robust. *Systemvetare* berättar även om ett arbete med att skapa ett mer robust underhåll, där Trafikverket går mot att standardisera bland annat broar och tekniska komponenter för att kunna säkerställa att reservdelar alltid finns tillgängliga. Tidigare prioritering av innovation och unika lösningar ledde till lokalt optimerade system, men skapade utmaningar med robustheten ur ett helhetsperspektiv. I dagsläget verkar alltså Trafikverket arbeta med ökad robusthet i hela systemet för att hantera målkonflikter som finns mellan flexibilitet och effektivitet.

4.2 Organisatoriskt systemperspektiv i fallstudien

För att besvara hur Trafikverket arbetar med organisatoriskt systemperspektiv presenteras delar ur intervjuerna som behandlar aktörer, återkopplingar mellan aktörer, jämförelse av perspektiv och informationsutbyten. Aktörerna delas in i interna och externa, där interna inkluderar personer, avdelningar och konsulter som arbetar på Trafikverket medan externa utgörs av företag, myndigheter, kommuner och andra samhällsaktörer utanför Trafikverket. Analysen av hur Trafikverket arbetar med att överblicka aktörer och informationsflöden grundas i intervjupersonernas förklaringar av hur de arbetar för att skapa en gemensam bild av projektet, hantera information och väga olika perspektiv mot varandra. En sammanfattning av resultatet återfinns

i tabell 4.2.

Tabell 4.2: Tabellen sammanfattar resultatet för det organisatoriska systemperspektivet utifrån studiens analytiska ramverk. Sammanfattningen bygger på återkommande teman från intervjumaterialet och fungerar som ett komplement till den mer detaljerade resultatredovisningen.

Nivå	Dimension	Utförande
Förutsättningar	Aktörer	Identifierar vilka interna och externa aktörer som bör involveras genom lagstyrda processer och interna riktlinjer.
	Antaganden	Kommunikation och tvärgående dialog anses viktiga för att säkerställa likvärdiga antaganden. Arbetet med att kartlägga externa antaganden utgår från etablerade metoder, men sådana processer för interna aktörer saknas.
Tillämpning	Analysera aktörsdynamik	Extern aktörsdynamik beskrivs som komplex, svårkoordinerad och driven av egenintressen. Inga konkreta metoder för att hantera detta beskrivs. Tidig interaktion mellan interna aktörer ökas för att motarbeta sektorisering och specialisering samt förbättra överblicken över systemet.
	Samordna informationsvägar	Sker genom forum, planeringsgrupper och ökat arbete mot horisontell samordning. Informationsflödena beskrivs som svåra att överblicka och präglas av omfattande hanteringssystem och problem med uppföljning.
Effekter	Undvika målkonflikter	Förebyggs genom tidig identifiering av aktörer. Hanteras till stor del baserat på erfarenhet och eget omdöme till följd av avsaknad uttalade metoder.
	Legitimitet	Bred acceptans för projektet har skapats av transparens, kontrollmekanismer och att projektet prövas av fler instanser.
	Riskhantering	Saknas tydliga metoder för att hantera risker kopplade till egenintressen, maktbalanser och missförstånd mellan aktörer, trots medvetenhet om dem.

4.2.1 Kartläggning och involvering av aktörer

Trafikverket arbetar systematiskt med att identifiera vilka interna och externa aktörer som berörs av och bör involveras i stora infrastrukturprojekt. Internt finns en tydlig medvetenhet om olika avdelningars roller och det verkar enligt intervjuerna finnas en god förståelse för respektive områdes ansvar. Identifiering av externa aktörer sker ofta genom lagstyrda processer och interna riktlinjer. Exempelvis förklarar *Strategisk planerare B* att den ändamålsanalys som genomförs tidigt i projektet för att identifiera viktiga målpunkter och orter, möjliggör en tidig kartläggning av relevanta aktörer. Vidare beskriver *Projektledare G* hur relevanta aktörer kan identifieras och inkluderas genom formella samrådsprocesser eller genom kontinuerlig dialog med kommuner. För att säkerställa att de privatpersoner som berörs av projektet informeras används adressregister och utskick av rekommenderade brev. *Transportekonom A* beskriver även hur ASEK-rapporten innehåller tydliga riktlinjer för vilka aktörer och effekter som ska inkluderas i samhällsekonomiska kalkyler, vilket gör dessa beräkningar till ett indirekt verktyg för att identifiera vilka aktörer som är relevanta för projektet.

Det finns även tydliga riktlinjer kring hur och när externa aktörer ska involveras och informeras. *Projektledare E* illustrerar detta genom att lyfta hur samer numera konsulteras tidigare i planeringsprocessen till följd av förändrad lagstiftning. En central del av arbetet med att involvera externa aktörer utgörs av de tidiga samråden i förstudien, vars syfte är att informera berörda aktörer om projektet, samla in kunskap om områdets förutsättningar samt ge möjlighet till insyn och påverkan på den fortsatta planeringen (Trafikverket, 2014). Samtliga samråd dokumenteras och sammanställs i en samrådsredogörelse, vilket fungerar som ett viktigt underlag för det fortsatta arbetet. Dessa processer används även som ett sätt att fånga in aktörers mål och behov och visar på en medvetenhet om vikten av att förstå aktörers intressen i planeringen. Samtidigt indikerar *Regional planeringschef* att dessa metoder inte alltid är tillräckliga för att inkludera alla perspektiv. Hen beskriver exempelvis svårigheter i att nå vissa grupper via samrådsformer, särskilt unga under 30 år och barnfamiljer, vilket gör att deras behov riskerar att underrepresenteras.

4.2.2 Synkronisering av aktörers antaganden

Inom Trafikverket beskriver flera intervjupersoner en ambition om att arbeta mot en gemensam målbild för att undvika att enskilda interna och externa aktörer utgår från sina egna motstridiga antaganden. *Projektledare F* betonar att programmålen utgör en central utgångspunkt i Trafikverkets arbete, men nämner också att avsaknaden av en gemensam förståelse för dessa kan leda till att olika delar av organisationen arbetar utifrån skilda bilder av projektet. *Projektledare H* och *I* beskriver hur det kan ske genom att förklara hur de mål som formuleras i tidiga skeden ofta lämnas över till nästa fas utan att de som tagit fram dem har insyn i hur de tolkas. Det görs alltså ingen återkoppling av vilka antaganden som görs kring målbilderna i den fortsatta planeringen. Flera intervjupersoner lyfter även överspecialisering och sektorisering som en orsak till interna skillnader i synen på

projektet. *Nationell planeringschef* beskriver hur olika delar av organisationen tolkar uppdrag utifrån sina egna förutsättningar och endast fokuserar på den egna delen, vilket i sin tur försvårar överlämningar under processens gång och gör att arbete ibland måste göras om.

Medarbetare i mer övergripande roller inom Trafikverket visar på en tydlig medvetenhet om problematiken med att synkronisera interna aktörers antaganden och flera initiativ har påbörjats för att förändra arbetssättet. *Nationell planeringschef* och *Systemvetare* har båda en ambition att öka interaktionen mellan olika verksamhetsavdelningar tidigt i planeringsprocessen, bland annat genom att skapa förutsättningar för att öka kommunikationen och samverkan mellan dem. Genom att ta fram gemensamma värden utifrån varje avdelnings förutsättningar hoppas de på att antagandena som görs ska bli mer lika. *Transportekonom A* beskriver även vikten av att bryta ner svarta lådor i arbetet med samhällsekonomiska analyser som centralt för att möjliggöra en gemensam uppfattning om projektet. Istället för att bara acceptera de expertunderlag som kommuniceras bör det pågå ett aktivt arbete med att efterfråga och förstå de resonemang som ligger bakom dem. *Transportekonom A* menar att denna förståelse skapas genom en kontinuerlig process där olika aktörer prövar och förklarar sina antaganden i relation till varandra. Det beskrivs dock inget strukturerat arbete på projektledare-nivå för att identifiera eller hantera potentiella målkonflikter och medföljande risker utifrån en kartläggning av interna aktörers intressen.

Arbetet med att kartlägga och synkronisera antaganden är mer etablerat för externa aktörer. *Strategisk planerare C* beskriver hur en ändamålsanalys används som verktyg för att kartlägga externa aktörers antaganden om vad som är relevant i infrastrukturen. Tillsammans med samråd används ändamålsanalysen för att samla in behov från kommuner, industrier och allmänhet, vilka sedan ligger till grund för projektets mål och formuleringar. Parallellt belyser *Transportekonom A* rollen av samhällsekonomiska bedömningar och Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn (ASEK-rapporten) som verktyg för att i ett tidigt skede identifiera ett brett spektrum av perspektiv och effekter. Rapporten anger de principer och anvisningar som Trafikverket använder sig av vid samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser och den revideras kontinuerligt när ny kunskap och nya samhällsintressen framträder, vilket gör att det finns förutsättningar för att inkludera tidigare obeaktade faktorer i senare analyser (Trafikverket, 2024). *Strategisk planerare C* betonar dock att de perspektiv som fångas upp tidigt i processen blir mer avgörande för hela projektets riktning eftersom det är lättare att förändra projektet i initiala skeden. Även *Regional planeringschef* beskriver ett systematiskt arbetssätt med attitydundersökningar som mäter allmänhetens kännedom och acceptans kring projektet. Undersökningarna bidrar till att synliggöra vilka antaganden som finns om projektets nytta och relevans.

Att tidigt samla olika interna och externa aktörer för att gemensamt diskutera projektets utveckling nämns av *Nationell planeringschef* som essentiellt för projektets framgång. Hen menar på att det behövs en gemensam förståelse för den

riktning projektet ska ta innan det delas upp i mindre delar. *Regional planeringschef* lyfter även vikten av att förstå hur olika begrepp kan tolkas av olika aktörer och berättar hur denna typ av antaganden historiskt sett har orsakat kostsamma missförstånd mellan aktörer. Som exempel nämns hur formuleringar som innehöll ordet “undvika” förstods olika på grund av skillnader i hur mycket tyngd som lades vid det ordet. Avsaknaden av gemensam förståelse kan enligt Kommunal *Extern Projektledare* leda till att aktörer utvecklar negativa antaganden om varandras intentioner. Hen lyfter bland annat generella uppfattningar så som att Trafikverket har obegränsade resurser eller att kommunen skulle fungera som bromskloss. Dessa antaganden kan enligt *Extern Projektledare* få en stark negativ påverkan på hur aktörer förhåller sig till varandra i planeringsprocessen.

4.2.3 Behovet av överblick över aktörsdynamik

Intervjumaterialet indikerar att samspelet präglas av att olika aktörer i hög grad driver sina egna mål och intressen, vilket ställer höga krav på Trafikverkets förmåga att hantera aktörsdynamik. *Strategisk planerare A* beskriver hur olika externa aktörer aktivt framhäver sina perspektiv för att undvika att de utesluts eller tonas ner, vilket ställs mot andra aktörers viljor och kan leda till målkonflikter. Hen förklarar dessutom hur externa aktörer såsom kommuner och regioner ofta driver egna långsiktiga intressen och strategiskt lyfter behov som stödjer dessa. Detta innebär att den information som når Trafikverket inte alltid är neutral, utan kan färgas av vad olika aktörer väljer att framhäva. Både *Strategisk Planerare A* och *Projektledare E* berättar om risken med att de som skriker högst är de som hörs mest, vilket kan innebära att vissa perspektiv får större genomslag i planeringen än andra. De nämner båda att det är viktigt att ta hänsyn till detta, men beskriver inget konkret tillvägagångssätt för att filtrera aktörernas input.

Intervjumaterialet visar även på hur olika aktörer försöker påverka projektets inriktning och påskynda processen genom opinionsbildning och politisk påverkan. Kommunal *Projektledare* beskriver exempelvis Norrbottenregiongruppen, en intresseorganisation som företräder berörda kommuner, regioner och näringsliv, som en aktör med ett uttalat syfte att påverka och lyfta projektets betydelse i rikspolitiken. Denna typ av aktör bidrar enligt *Regional planeringschef* med visioner om projektets framtida betydelse och är skickliga på att kommunicera dess nytta ur ett bredare samhällsperspektiv. *Nationell planerare* förklarar att de i större utsträckning argumenterar utifrån upplevda behov och ibland även känslomässiga bedömningar, snarare än med faktabaserade analyser som Trafikverket menar att de använder sig av. Detta kan leda till situationer där projekt som inte bedöms som samhällsekonomiskt lönsamma ändå prioriteras eftersom politiska avvägningar ibland väger tyngre än tekniska analyser. Kommunal *Projektledare* lyfter även att privata intressen i vissa fall maskeras som allmänintressen. Ett exempel är en folkomröstning i Piteå där privata aktörer drev en linje om stadens identitet men där det senare visade sig att många hade privata intressen som markägare i den föreslagna järnvägskorridoren.

Trots den goda förmåga som Trafikverket uppvisar gällande att identifiera relevanta aktörer för projektet verkar det finnas utmaningar gällande att systematiskt analysera dynamiken mellan dem. Majoriteten av intervjupersonerna har en god förståelse för att det finns en problematik med aktörernas drivande av egenintressen, men det finns inga uttalade eller institutionaliserade arbetssätt för att hantera detta. *Systemvetare* beskriver att det finns en öppenhet för att differentiera lösningar utifrån olika behov och betonar vikten av att beakta flera aktörers mål och viljor i olika delar av systemet. Därefter menar hen på att helheten bör planeras med utgångspunkt i aktörsvariationen, men på hur det praktiskt kan genomföras ges inga svar. *Strategisk planerare A* beskriver att förståelsen för aktörer i stor utsträckning bygger på erfarenhet, där de medarbetare med lång arbetslivserfarenhet förväntas veta vilka aktörer som är relevanta och hur deras behov bör hanteras. Hen lyfter även en tendens att filtrera bort en betydande del av omvärldens input då många intressen bedöms som genomförandemässigt orealistiska. Hen menar på att de behov som i slutändan inkluderas i planeringen ofta avgörs av: “människors goda omdöme, eller brist på det”.

Det framkommer även exempel på att aktörers mål, behov och intressen inte alltid hanteras på ett systematiskt sätt. *Projektledare F* beskriver hur man i ett projekt underskattat komplexiteten kopplad till ledningsägare och överraskades i deras stora geografiska utbredning samt de många konfliktpunkter där järnvägen korsar deras infrastruktur, trots att aktören identifierats tidigt. *Projektledare B* lyfter en liknande situation där ansvarsfördelningen mellan Trafikverket och vattenledningsägare var oklar och där konflikten upptäcktes för sent. Intervjuer med externa aktörer pekar även på utmaningar i samspelet med Trafikverket. *Extern Projektledare* på INAB beskriver hur samarbetet i ett projekt påverkades negativt av att en projektledare på Trafikverket inte var mottaglig för andra aktörers perspektiv och behov. Detta ledde till en “radioskugga” där kommunikationen bröts och projektet stannade av. *Kommunal Projektledare* beskriver en liknande problematik på en mer övergripande nivå, där kommunen upplever bristande insyn i Trafikverkets planeringsprocess. Hen lyfter särskilt ett glapp mellan att kommunens behov uttrycks och att lösningar presenteras, där Trafikverket i många fall har kommit långt i sin planering innan kommunen ges möjlighet att påverka. Bristerna i hanteringen av aktörer förklaras av *Systemvetare* utifrån komplexiteten i att få samtliga viljor uppfyllda. Hen menar att man på grund av det stora antalet inblandade aktörer bör ha stor respekt för att målkonflikter lätt uppstår.

4.2.4 Samordning av informationsvägar

I intervjuerna ges konkreta exempel på strukturer som finns för att samordna informationsflöden inom Trafikverket och mellan externa aktörer. *Projektledare F* lyfter bildandet av tvärgående projektledar- och projekteringsforum som ett sätt att dela erfarenheter mellan olika delsträckor. *Projektledare G* berättar om veckovisa ledningsmöten och månadsvisa programträffar som centrala forum för att sprida kunskap. Utöver dessa interna strukturer lyfter både *Projektledare G* och

kommunal Projektledare samverkansmöten mellan Trafikverket och kommunerna där parterna träffas varannan vecka för att synkronisera tidsplaner och behov. Vid förändringar i projektet som påverkar systemets funktion förklarar *Strategisk planerare C* hur informationen hanteras genom diskussioner i planeringsgrupper. *Nationell planeringschef* berättar om så kallade budskapsplattformar som tagits fram för att tydliggöra bakgrunden till specifika beslut och säkerställa att informationen är enhetlig när den förs vidare i organisationen och kommuniceras utåt. Även *Systemvetare* arbetar aktivt för ökad horisontell samordning genom att skapa utrymme för diskussioner mellan nyckelpersoner och chefer med stor påverkan.

Flera intervjuobjekt lyfter dock svårigheter med hur dessa informationsflöden fungerar i praktiken. Både *Projektledare F* och *B* redogör för hur kommunikationen främst sker skriftligt och i stor utsträckning består av mejl som skickas mellan enheter utan att nödvändigtvis följas upp med dialog. Det sker alltså ingen återkoppling på hur eller om informationen tagits emot. *Projektledare G* lyfter även utmaningar kopplade till informationshantering och överblick. Hen beskriver hur dokument lagras i en projektportal, men liknar hanteringssystemet vid ett "monster" och ett "svart hål" där det är svårt att skapa sig en överblick. I relation till detta saknar *Projektledare B* en plattform där det går att dela saker mellan varandra på ett enkelt sätt. *Kommunal Projektledare* anser inte att tillräckligt mycket underlag delas från Trafikverket till kommunen, utan menar på att kommunen behöver mer information för att kunna skapa en tillräcklig helhetsbild och synkronisera sin planering med Trafikverkets projekt. Dessutom anser hen att kommunen involveras alldeles för sent för att kunna påverka projektet.

Ytterligare ett problem gällande informationsflöden beskrivs av *Projektledare E* som oförutsedda väntetider till följd av kapacitetsbrist hos tillståndsmyndigheter. Planeringsarbetet är i flera skeden beroende av att underlag och beslut inkommer från andra aktörer. När tillståndsprocesser blir fördröjda, vilket framförallt sker i mindre orter längs Norrbotniabanan med begränsade personalresurser, försenas hela projektet. Dessa beroenden blir särskilt tydliga i relationen till länsstyrelsen, som i flera skeden har en avgörande roll i att granska och godkänna planförslag (Trafikverket, 2014). Planförslagen måste invänta Länsstyrelsen godkännande innan de kan föras vidare i processen. Projektets fortsatta framdrift blir därmed beroende av att dessa prövningar genomförs inom rimlig tid, samtidigt som processen ligger utanför Trafikverkets direkta kontroll. *Projektledare E* beskriver att det finns en medvetenhet kring denna problematik där kontinuerlig kommunikation mellan Trafikverket och tillståndsmyndigheterna används för att hantera dessa beroenden och försöka underlätta i processen.

4.2.5 Aktörers upplevda legitimitet utifrån informationsvägar

Ett omfattande arbete bedrivs för att Norrbotniabanan ska upplevas som begripligt, relevant och rättvist. *Projektledare G* beskriver hur inkomna synpunkter hanteras, besvaras och sammanställs. Dokumentationen görs tillgänglig för allmänheten för

att ge insyn i hur olika perspektiv beaktas och besvaras i planeringen. Utöver detta omfattas planeringsprocessen även av formella kontrollmekanismer. Kommunen har exempelvis vetorätt i och med att järnvägsplanen måste överensstämma med kommunala detaljplaner som bedömer om ett område är passande för en viss markanvändning och som reglerar hur byggnationer får gestaltas (Trafikverket, 2014). Detta innebär att projektet inte kan genomföras utan lokal politisk förankring. Vidare finns möjlighet att överklaga järnvägsplanen till regeringen, där både enskilda, organisationer och offentliga aktörer kan få beslutet prövat. Dessa processer innebär att projektet granskas i flera instanser och inte enbart avgörs inom Trafikverket.

Intervjupersonerna beskriver en bred acceptans för Norrbotniabanan, både hos allmänhet och andra aktörer. *Regional planeringschef* säger att Norrbotniabanan rankas högt i Trafikverkets attitydundersökningar avseende både kännedom och acceptans, vilket tyder på utbredd förståelse för projektets syfte och nytta. Även *Projektledare G* beskriver att projektet har ett "starkt varumärke" och *Projektledare D* framhåller att det är "våldigt efterlängtat" efter en lång planeringsprocess. Denna acceptans visas även i hur allmänheten förhåller sig till konsekvenserna av projektet. *Projektledare F* menar att de lyckats väl med att skapa en legitimitet kring Norrbotniabanan då berörda medborgare accepterar att järnvägsdragningen klyver deras mark eftersom man förstår nyttan som projektet ger. Däremot påpekar *Projektledare G* att acceptansen skiljer sig åt regionalt, där allmänheten i Piteå är mer skeptiska till Norrbotniabanan inverkan på stadsmiljön medan allmänheten i Skellefteå snarare vill påskynda processen. Hen förklarar därför att Trafikverket måste "jobba med sin marknadsföring på ett helt annat sätt" i de olika städerna. Samtidigt beskrivs utmaningar med att upprätthålla acceptansen genom projektets gång. *Projektledare C* beskriver det exempelvis som en utmaning för informationen att komma ut i relevant tid då ett tomrum uppstår mellan samråden tills dess att bygget drar igång. Hen menar att det kan skada förtroendet om allmänheten riskerar att uppfatta det som att projektet står stilla.

4.3 Operativt systemperspektiv i fallstudien

För att besvara hur Trafikverket arbetar med operativt system presenteras delar ur intervjuerna som behandlar det praktiska genomförandet av projektet och hur olika delar av arbetet kopplas samman. Intervjupersonernas beskrivningar av vilka begränsningar, normer och praktiker som finns samt hur arbete fördelas mellan discipliner används för att analysera hur Trafikverket arbetar med tvärdisciplinär koordinering. Exempel på när arbetet lyckats bra respektive mindre bra används för att undersöka effekterna av ett operativt systemperspektiv. En sammanfattning av detta resultat finns att hitta i tabell 4.3.

Tabell 4.3: Tabellen sammanfattar resultatet för det operativa systemperspektivet utifrån studiens analytiska ramverk. Sammanfattningen bygger på återkommande teman från intervjumaterialet och fungerar som ett komplement till den mer detaljerade resultatredovisningen.

Nivå	Dimension	Utförande
Förutsättningar	Begränsningar	Begränsningar kartläggs tidigt och är styrda av lagstiftning och praktiker. Vissa förutsättningar upptäcks sent eller förändras under projektets gång.
	Normer och praktiker	Standardiserade processer och riktlinjer används, vilket gör att det finns en god överblick över normer och praktiker.
Tillämpning	Tvårdisciplinär koordinering	Ojämnh framgång i koordinering. Valfungerande koordinering gavs från tidig kommunikation och goda relationer. En stark sektorisering utgör ett problem, därför sker ett pågående arbete för att stärka det horisontella arbetet. Vissa ser fullständig överblick som en omöjlighet, andra menar att komplexiteten kan hanteras med rätt kompetens och arbetssätt.
Effekter	Riskhantering	Tidig överblick över förutsättningar används framgångsrikt för att minska risken för förseningar eller behovet av omfattande revideringar.
	Effektivare resursanvändning	Tidig samverkan mellan aktörer beskrivs skapa förutsättningar för effektivare resursanvändning. Exempel verkar i flera fall bero på individuella initiativ snarare än systematiska processer.

4.3.1 Kartläggning av begränsningar, normer och praktiker

Norrbotniabanan är reglerad utifrån flera lagar och regelverk som intervjupersonerna beskriver påverkar planeringen av projektet. *Strategisk planerare B* och *C* beskriver hur planeringen i ett tidigt skede utgår från gällande lagstiftning för att identifiera och kartlägga begränsningar och krav som projektet behöver förhålla sig till. De förklarar även hur synen på Miljöbalken har förändrats från att tidigare betraktats som ett hinder ses den idag snarare som ett stödjande verktyg i planeringsprocessen. Detta exemplifieras av *Projektledare A* som beskriver hur Trafikverket utgår från Miljöbalken för att säkerställa tillåtlighet för åtgärder som påverkar miljön och betonar att lagstiftningen i praktiken fungerar som ett ramverk för vilka genomföranden och lösningar som är möjliga för projektet.

Projektledare A förklarar även att krav på en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i Miljöbalken för projekt i Norrbotniabananans omfattning. En MKB inleds så fort Trafikverket mottagit Länsstyrelsens formella beslut om betydande miljöpåverkan enligt miljöbalkens krav (Trafikverket, 2014). Den är del av järvägsutredningen som initialt analyserar projektets konsekvenser och effekter, med mål att identifiera en tekniskt och ekonomisk genomförbar järnvägskorridor med minsta möjliga konsekvenser för sin omgivning. Detta innebär att planeringen behöver integrera och samordna flera områden samtidigt där miljömässiga, samhällseliga och tekniska aspekter vägs mot varandra. För att underlätta denna avvägning genomför Trafikverket samhällsekonomiska nytto-kostnads kalkyler (BCA) och fördelningsanalyser (Trafikverket, 2024). I en BCA identifieras och värderas olika effekter av en åtgärd och metoden gör det möjligt att jämföra konsekvenser på ett strukturerat och transparent sätt genom att i så stor utsträckning som möjligt uttrycka dem i monetära termer. En fördelningsanalys visar sedan hur nyttor och kostnader fördelas mellan olika grupper i samhället och fungerar som ett viktigt komplement då en samhällsekonomisk lönsam åtgärd samtidigt kan medföra en ojämn fördelning av negativa effekter mellan grupper. Samråd är en annan lagstyrd process som syftar till att upplysa om och samla information från berörda av projektet (Trafikverket, 2026). *Projektledare D och E* beskriver hur de använder GÅ-processen, ett kvalitetssystem med mallar och riktlinjer, för att säkerställa ett enhetligt arbetssätt för samråd. Även interna checklistor används av *Projektledare D, E och G* för att kontrollera att de har gjort rätt enligt lag innan de går vidare till nästa steg i processen.

Utöver de lagar och normer som tydligt präglar och begränsar Trafikverkets arbete beskrivs även att begränsningar kan uppstå till följd av att förutsättningar inte identifieras i tid. *Systemvetare* förklarar hur markföroreningar hittades sent i en del av ett projekt och medförde betydande kostnadsökningar. Flera intervjupersoner kopplar dessa sena upptäckter till fördröjd involvering av aktörer eller bristande transparens mellan aktörer. *Projektledare A, Kommunal Projektledare och Extern Projektledare* beskriver alla tre sammanhang där detta kan uppstå. Begränsningarna behöver inte bara upptäckas för sent, de kan även förändras under projektets gång. *Strategiska Planerare B och C* förklarar hur både prioriteringar och förutsättningar hinner förändras under projekt med så stora tidsskalor som Norrbotniabanan, bland annat till följd av politiska skiften, nya riktlinjer och ny forskning. Detta kan skapa inlåsningar där tidigare beslut begränsar projektets möjlighet att anpassas till förändrade förutsättningar.

Förändrade krav och riktlinjer innebär samtidigt att arbetssätt och praktiker ibland behöver anpassas under projektets gång. *Extern Projektledare* på INAB beskriver hur Trafikverket och kommunen hade olika standarder för suicidskydd på broar, där kommunen upplevde Trafikverkets standarder som otillräckliga. Trafikverket behövde då anpassa sina tidigare arbetssätt efter kommunens högre krav för att kommunen skulle acceptera förvaltningen av bron. Detta behov av att anpassa arbetssätt lyfts även av *Projektledare F*, som beskriver att det inte alltid är möjligt att tillämpa gemensamma processer fullt ut, utan att dessa ibland behöver justeras i relation till

specifika projekt. Praktikerna beskrivs därmed som föränderliga och beroende av projektets kontext snarare än helt standardiserade.

4.3.2 Förmåga att koordinera olika delar av projektarbetet

Flera intervjupersoner beskriver hur tidig koordinering och förståelse för beroenden mellan olika delar av projektet kan skapa förutsättningar för effektivare genomförande. *Extern Projektledare* på INAB ger flera konkreta exempel på hur hen, tillsammans med personer på Trafikverket, kunnat effektivisera arbetet genom att överblicka hur flera efterföljande steg hänger ihop. Bland annat berättar hen att Umeå kommun med sina entreprenörer bygger både en egen vägsträcka och en del av Norrbotniabanans järnvägssträcka för att kunna ta bergmassa från vägbygget och fylla upp en myr som järnvägen ska korsa. På så sätt kan rester från ett projekt användas till det andra projektet. *Extern Projektledare* nämner även att Trafikverket gör pålgrundläggningen för både en trespårig station och den resecentrumbyggnad som kommunen ska bygga, för att inte kommunen ska riskera att under sin pålning slå sönder Trafikverkets pålar. En faktor som enligt *Extern Projektledare* möjliggjorde dessa samarbeten var att hen var delaktig tidigt i planeringsprocessen. Hen uttryckte det som att: "hänger man inte med från början kommer man få problem när man själv ska bygga sen". Även *Nationell planeringschef* och *Regional planeringschef* argumenterar för att synpunkter och information måste komma in tidigt i planeringsskedet för att underlätta koordinering. Dock är det viktigt att understryka att de exempel som lyfts av *Extern Projektledare* i stor utsträckning verkar ha möjliggjorts av hens egna initiativ och aktiva samordningsarbete. Eftersom *Extern Projektledare* dessutom arbetar för Umeå kommun via INAB och inte Trafikverket är det därför svårt att avgöra i vilken utsträckning exemplen spelgar Trafikverkets arbetssätt.

Utöver de ovan nämnda lyckade exemplen vittnar *Extern Projektledare* på INAB även på situationer där koordineringen inte fungerat lika väl. Hen beskriver att vissa delsträckor på Norrbotniabanan i princip är färdiga men att järnvägen inte kan trafikeras innan hela sträckan Umeå till Skellefteå är färdigställd på grund av det nya, gemensamma signalsystemet. Dessutom byggs nästan bara enkelspår vilket innebär problem med att köra både trafik till Umeås kraftvärmeverk och Trafikverkets byggfordon. *Extern Projektledare* menar att detta beror på att Trafikverkets verksamhetsområden inte har koordinerat sitt arbete tillräckligt.

Inom Trafikverket finns också olika roller som ska arbeta specifikt för underlättad koordinering och samordning av projektgenomförandet på olika nivåer. På regional nivå beskriver *Projektledare F* att hens arbetsuppgifter bland annat är att se över frågor som behöver samordnas gemensamt mellan olika delprojekt av Norrbotniabanan. Ett exempel är masshantering där massa ska kunna flyttas från delar med överskott till delar med underskott. Hen arbetar även med att ta fram en gemensam mall för byggmöten så att alla projekt arbetar lika gentemot leverantörer. Att lyckas koordinera de över 200 resurser som är inblandade beskriver *Projektledare F* dock som en stor utmaning. På högre regional nivå berättar *Nationell planeringschef* om

hur hen ansvarar för att samplanera åtgärder inom regionen för att få ett effektivare genomlopp. Planeringschefen har exempelvis inlett diskussioner med investering, underhåll och trafik för att komma fram till hur regionala åtgärder bör planeras samt vilka möjligheter som finns för verksamheten att ta emot dem. Detta arbete ser hen som viktigt för att säkerställa resurseffektivitet. Vidare beskrivs hur de bland annat försöker inkludera underhållsverksamheten tidigare för att det ska bli lättare att lämna över till dem när anläggningen är klar. Målet är att få mer överlappning, men planeringschefen trycker på att detta är mycket svårt i praktiken.

Verktyg kan vara ett sätt att underlätta koordinering, men från intervjupersonerna ges inga entydiga svar kring hur och i vilken utsträckning sådana används. Flera olika verktyg nämns, men inget som används genomgående för hela organisationen. *Projektledare E* beskriver hur GIS kan användas för att geografiskt se hur långt olika processer som miljötillstånd, markanspråk och nyttjanderätter kommit och därmed få en klar överblick över vilka faser olika områden är i. *Projektledare E* beskriver även hur gemensamma mål och tidsplaner används för koordinering genom att bryta ned övergripande tidsmål till olika delar av genomförandet. Eftersom flera arbeten och begränsningar överlappar används tidsplanerna för att skapa överblick över när aktivitet behöver genomföras samt identifiera potentiella krockar och behov av samordning.

Å andra sidan är *Nationell planeringschef* skeptisk till om verktyg faktiskt kan hjälpa koordineringen. Hen säger att inget system blir bättre än den input som ges, vilket gör att det ändå går tillbaka till kompetensen hos den person som använder verktyget. Processer och systemtänk kan vara ett bra stöd för att inte tappa bort delar och för att se till att man följer planen, men kan enligt planeringschefen inte ses som genvägar eller ersättningar som gör jobbet åt en. I stället trycker *Nationell planeringschef* på att effektiv koordinering handlar om kommunikation: "Kloka människor i grupp, det är där man hittar lösningen." Genom att förstå varandras utmaningar och förutsättningar kan man tidigt komma fram till var man kan koordinera sitt arbete, och därmed gå från att bara se sin egen delflexerans till att se helheten.

4.3.3 Tvärdisciplinärt arbete

Ett tvärdisciplinärt arbetssätt lyfts fram av flera intervjupersoner som en central förutsättning för effektiv samverkan. *Projektledare F* lyfter vikten av att etablera tvärgående forum som överskrider den ordinarie hierarkiska strukturen, i syfte att möjliggöra erfarenhetsutbyte mellan olika discipliner inom projektet. Exempel på sådana forum är projektledarforum för sträckan Umeå-Skellefteå, där samtliga projektledare deltar, samt motsvarande forum för projekteringsledning och byggarbete. Detta framstår som särskilt betydelsefullt i stora projekt där ett stort antal medarbetare behöver koordineras. Samtidigt framhåller *Extern Projektledare* på INAB att projektledarens inställning utgör en avgörande faktor för hur väl samarbetet fungerar i praktiken.

Trafikverkets nuvarande tvärdisciplinära arbete problematiseras av *Systemvetare* i form av de isolerade "stuprör" som organisationens verksamhetsområden just nu arbetar i. Hen förklarar att den bristande förmågan att arbeta horisontellt i hög grad beror på hur verksamheten styrs och mäts. Enligt *Systemvetaren* utvärderas medarbetare främst utifrån deras förmåga att genomföra åtgärder inom en viss budgetram snarare än om åtgärden faktiskt skapar den avsedda effekten i det totala transportsystemet. Detta kan leda till att genomförda åtgärder inte resulterar i optimala eller effektiva lösningar. Även *Projektledare F* lyfter svårigheten att arbeta horisontellt, och att detta till stor del beror på att projektet idag är uppdelat i många delprojekt med horisontella gränssnitt. *Nationell planeringschef* beskriver på ett liknande sätt hur finansieringsmodellerna som finns idag förstärker stuprörsarbetet. Trafikverket finansieras genom separata budgetar för investerings- respektive underhållsverksamheten, vilka inte kan blandas. Detta kan påverka helheten i genomförandet negativt.

För att motverka stuprörsarbetet föreslår *Systemvetaren* flera åtgärder, bland annat att identifiera nyckelpersoner med stort inflytande över projektet och samla dem i gemensamma forum för dialog kring samverkan. Vidare betonar hen vikten av ökad kommunikation mellan medarbetare i olika avdelningar, då de besitter den största kunskapen om det operativa arbetet. Att sammankalla experter inom projektet för att hantera komplexitet är ett arbetssätt som även *Strategisk planerare C* förespråkar.

Trots att stuprörsstrukturer beskrivs försvåra det tvärdisciplinära arbetet lyfter flera intervjupersoner exempel på hur samordning ändå sker, både internt inom Trafikverket och i samarbete med externa aktörer. *Projektledare Eger* ett konkret exempel på tvärdisciplinärt arbete genom ett kraftförsörjningsprojekt. El behövs för att kraftförsörja järnvägen, men eftersom elförsörjningsprojektet inte ingår i järnvägsplanen så byggs en matarledning från stamnätet till järnvägens anläggning via koncession. Projektet genomförs i nära samarbete med Skellefteå Kraft, och på halva sträckan mellan Vindeln och Robertsfors samförläggs ledningen med deras nät, vilket innebär att aktörerna nyttjar samma nät för olika behov. Trots att det rör sig om två juridiskt separata projekt så är de ömsesidigt beroende av varandra för att fungera i praktiken. Detta ställer krav på samordning, både i byggnationen och även i tillståndsprocesserna där ansökningarna måste vara förenliga.

Projektledare E beskriver även en form av tvärdisciplinärt arbete där många av de specialister som arbetar med Norrbottenbanan tillhör Trafikverkets investeringsverksamhet och är utlånade till projektet i varierande omfattning. Detta möjliggör för projektledare att nyttja en gemensam kompetensbas för att hantera specifika uppgifter inom respektive delsträcka. Detta belyser även *Projektledare D*, som förklarar att specialister ofta arbetar horisontellt med flera delsträckor samtidigt, vilket säkerställer en teknisk standard längs hela banan. Även *Nationell planeringschef* beskriver hur Trafikverket har börjat arbeta mer tvärdisciplinärt genom en förskjutning från resurseffektivt- till flödeseffektivt arbete. Detta innebär

att fokus flyttas från att optimera resursanvändningen inom enskilda verksamhetsområden till att istället tillämpa ett helhetsperspektiv, där resurser prioriteras utifrån deras nytta för det övergripande systemet.

4.3.4 Överblick över det operativa systemet

Svårigheter kring vem som har överblick över det operativa systemet och hur denna överblick upprätthålls beskrivs som en utmaning i projektet. Majoriteten av intervjupersonerna beskriver att deras överblick över transportsystemet och planeringsarbetet vilar på deras individuella erfarenhet och minne, alltså att de "har det i huvudet". Exempelvis berättar *Projektledare C* hur både hen och *Projektledare B*, som har övergripande roller, behöver hantera många frågor och beroenden i huvudet eller i personliga att-göra-listor. Hen lyfter fram att risken med detta arbetssätt är att redundans går förlorad när information bara finns hos en eller två personer. *Projektledare F* nämner att ett sätt att visualisera systemet utifrån tid, kostnad, innehåll och avgränsningar gentemot andra delprojekt hade kunnat underlätta för projektledaren att på ett mer överskådligt sätt följa upp arbetet. *Projektledare E* nämner därtill att det på grund av komplexiteten är svårt att hitta något sätt att visualisera sådana beroenden. *Projektledare B, C, D* och *F* samt *Strategisk planerare A* vittnar alla om att det idag saknas konkreta metoder för att ge projektledare en överskådlig bild av systemet. Även *Projektledare C* nämner att hen själv inte kan komma på hur en sådan metod för att underlätta en systemöverblick hade kunnat se ut och *Strategisk planerare C* utvecklar detta genom att det är svårt att sammanställa allt som ingår i ett så stort projekt som Norrbotniabanan på ett enda ställe.

Flera intervjuerpersoner beskriver även att en fullständig överblick över hela systemet inte är realistisk i ett projekt av denna storlek. *Projektledare D* beskriver att många har en relativt bra helhetsbild över projektet, men att varje person måste fokusera på sin egen del för att orka med. *Projektledare E* förklarar på ett liknande sätt att hen ser det som ohållbart att alla skulle veta exakt allt om alla delar av projektet, och framhäver hur människor kan vara specialister och generalister där vissa specialister inte skulle må bra av att ha en för stor helhetsbild. Flera andra intervjuerpersoner, såsom *Projektledare B* och *Strategiska planerare B och C* nämner specialister som en viktig resurs för att utreda vissa frågor djupare. En nackdel med specialisering som *Regional planeringschef* lyfter fram är dock att det kan försvåra överblicken, eftersom det nu är flera personer som gör varsin del vilket försvårar samverkan.

Nationell planeringschef håller inte med om att det är omöjligt att ha en överblick över hela systemet, utan poängterar att om man kan bryta ner det komplexa till något komplicerat så går det att hantera. Hen trycker på att det är svårt, men att det handlar om vilja och kompetens. Ett första steg är att sortera vad som är viktigt på riktigt och vad som behöver ske initialt. En ledare behöver enligt planeringschefen kunna styra och hålla ihop helheten på detta sätt så att rätt beslut kan fattas. Perspektivet skiljer sig därmed från flera andra intervjupersoneras

4. Resultat

genom att komplexitet beskrivs som något som kan hanteras genom rätt kompetens och arbetssätt snarare än som ett grundläggande hinder för överblick.

5

Diskussion

Resultatet visar att Trafikverket har en uttalad ambition att arbeta med systemperspektiv i planeringen av Norrbotniabanan, samtidigt som det finns betydande utmaningar kopplade till hur det praktiskt kan tillämpas inom organisationen. Intervjuerna indikerar att det finns en relativt bred förståelse för värdet av helhetssyn, koordinering och långsiktig systemförståelse, men också att innebörden av systemperspektiv varierar mellan olika aktörer och organisatoriska nivåer. Studien visar därmed att systemperspektiv inte framträder som ett enhetligt eller tydligt definierat arbetssätt, utan snarare som ett mångtydigt begrepp som tolkas och används på olika sätt beroende på organisatorisk kontext och individers erfarenheter. Detta tyder på att det finns en skillnad mellan att intuitivt arbeta med helhetssyn och att medvetet och systematiskt tillämpa systemperspektiv som metodik. Samtidigt framkommer flera strukturella och organisatoriska faktorer som försvårar tillämpningen av ett mer sammanhållet systemperspektiv.

Diskussionen behandlar därför dels vilka organisatoriska och strukturella faktorer som försvårar implementeringen av systemperspektiv i planeringsprocessen, dels hur ansvar och överblick bör fördelas mellan olika nivåer och aktörer inom organisationen. Avslutningsvis diskuteras studiens metodologiska begränsningar samt hur val av metod och analytiskt ramverk kan ha påverkat resultat och tolkningar.

5.1 Faktorer som försvårar arbete med systemperspektiv

Trots att resultatet visar på att flera goda förutsättningar för tillämpning av systemperspektiv i planeringsarbetet tyder det även på brister i det praktiska utförandet. Bland annat pekar resultatet på hur sektorisering, målstrukturer och etablerade arbetsprocesser riskerar att skapa inlåsningar där lokala optimeringar prioriteras framför helheten, vilket diskuteras i detta avsnitt. Dessutom diskuteras förslag på hur utmaningarna kan hanteras.

5.1.1 Sektorisering som hinder till följd av organisatoriska strukturer

Likt vad som beskrivits i tidigare studier om infrastrukturella megaprojekt (Carhart m. fl., 2016) så visar resultatet från detta arbete att även Trafikverket präglas av ett fragmenterat synsätt där det är varje del av projektet, och inte helheten,

som optimeras. Denna sektorisering verkar till stor del bero på Trafikverkets finansiering och struktur, med åtskilda budgetar och specialister som främst arbetar inom separata avdelningar. Intervjuerna med Claes Andersson, Cecilia Berlin och Lars-Ola Bligård berörde hur denna typ av struktur tydligt motverkar ett helhetstänkande, eftersom helhetslösningar inte belönas. Andersson beskrev hur en avdelning eller individ till och med kan straffas för att hitta helhetslösningar. Effektivt arbete leder ofta till budgetnedskärningar till nästkommande år, vilket skapar incitament att alltid använda upp hela budgeten på sin egen verksamhet i stället för att se till hela systemets kostnadseffektivitet. På liknande sätt kan individer som föreslår lösningar som är bättre för helheten, men sämre för den egna avdelningen, uppfattas som illojala och därmed få en negativt påverkad karriär. Detta skulle kunna vara en förklaring till den defensiva inställningen som återfanns mellan både interna och externa aktörer inom Trafikverket, framförallt kopplat till målen, där varje aktör önskar få igenom sina egna prioriteringar. Om parterna som behöver samarbeta för att effektivisera helheten förlorar på gemensamma lösningar kommer ingen att arbeta för det.

Trafikverket har sedan tidigare en uttalad medvetenhet om den inneboende problematiken med det nuvarande sektoriserade arbetssättet i förhållande till utfallet på helhetsnivån. I resultatet beskrivs en nu pågående satsning på nationell nivå där viktiga funktioner identifierats och samlats för att ta fram gemensamma värden, så att projekt ska bli flödeseffektiva snarare än att varje avdelning ska optimera sin egen resurseffektivitet. De gemensamma värdena beskrivs utgöra ett tidigare saknat incitament för samarbete, och ska därmed möjliggöra att alla interna aktörer jobbar i samma riktning. En tolkning av detta i förhållande till det analytiska ramverket är att denna satsning är ett sätt att applicera ett strategiskt och operativt systemperspektiv i syfte att nå de beskrivna effekterna: undvika målkonflikter, skapa en tydlig strategisk vision, hantera risker, underlätta prioritering och effektivisera resurser. Samtidigt beskrivs att de faktiska lösningarna ska tas fram mer verksamhetsnära, och att forumen mer ska fungera som en mötesplats för de olika avdelningarna. Utifrån Claes Anderssons resonemang kring belöningar för helhetstänkande kan det därför antas behövas en överblickande förståelse över vad respektive aktör vinner och förlorar på att arbeta tillsammans, alltså ett organisatoriskt systemperspektiv. Den förståelsen hade visat på var det skulle behöva ske ett parallellt arbete med att premiera bidrag till helheten istället för bara individuella prestationer. I resultatet återfanns ingen antydning om att Trafikverket arbetar aktivt med denna överblick, vilket gör att sektoriseringen riskerar att förbli en utmaning trots den satsning på horisontellt arbete som görs. Sammanfattningsvis verkar sektorisering utgöra en utmaning för tillämpningen av strategiskt och operativt systemperspektiv som skulle kunna hanteras genom användandet av ett organisatoriskt systemperspektiv.

5.1.2 Undermedvetet systemperspektiv som inläsning

En frågeställning som uppkommit under arbetet är huruvida undermedvetet användande av systemperspektiv skulle kunna utgöra ett hinder för utvecklingen av

ett medvetet systemperspektiv. Det finns en bild hos många av projektledarna på Trafikverket av att det är väldigt svårt, kanske rentav omöjligt, att ha en fullständig överblick till följd av att det de kallar "systemet" skulle vara för komplext. Många projektledare och planerare uttrycker dessutom att de redan upplever att de har en okej helhetsbild och förmåga att prioritera olika aktörers perspektiv baserat på sin långa erfarenhet. Dessa påståenden kan tolkas som motsägelsefulla, men en möjlig förklaring till den synen skulle kunna vara att personerna redan arbetar med systemperspektiv undermedvetet. Många av dem har enligt resultatet en förståelse för de grundläggande principerna, som att systemperspektiv innebär att överblicka helheten i stället för delarna (Carhart m.fl., 2016), men saknar vidare kunskap om systemteoretiska begrepp och metoder. När de då ombeds beskriva något som hade kunnat underlätta deras överblick, och alltså vidareutveckla deras arbetssätt, tillfrågas de indirekt om de kan komma på grunden till systemteori. Att många då i stället kommer fram till att deras nuvarande arbetssätt fungerar "tillräckligt bra" behöver därför inte innebära att det inte finns något sätt att skapa en bättre överblick, utan kan snarare bero på att intervjupersonerna saknar kännedom om att det finns metoder som kan stödja och vidareutveckla det nuvarande arbetssättet. Detta kan indikera att ett undermedvetet systemperspektiv som ger acceptabla resultat blir en inlåsning som minskar incitamenten för att utveckla ett medvetet systemperspektiv. När det befintliga arbetssättet upplevs ge en tillräcklig grad av överblick framstår behovet av alternativa angreppssätt som begränsat. Om Trafikverket i stället hade haft ett mer reduktionistiskt arbetssätt hade bristerna i överblicken sannolikt blivit tydligare, så att efterfrågan av nya metoder hade ökat intresset för systemteoretiska perspektiv och verktyg. I den nuvarande situationen finns inte samma motivation till att vidareutveckla arbetssättet genom mer formaliserad systemteori. Det blir, precis som Blanchard (2004) nämner, därför extra viktigt med ett ledarskap som förstår värdet av systemteori och aktivt arbetar för ett medvetet användande av systemperspektiv.

En naturlig följdfråga blir varför det skulle vara relevant att jobba medvetet i stället för undermedvetet. Varför skulle en organisation som Trafikverket genomföra en satsning på att utbilda personal inom systemteori om denna personal redan arbetar med systemperspektiv? Som beskrivet i resultatet kan de positiva effekterna fortfarande fås när ett undermedvetet systemperspektiv används, men likt Claes Andersson beskrev så kan mycket av värdet från att använda systemperspektiv ligga i att bara definiera systemet. Flera intervjupersoner på Trafikverket hänvisade till komplexitet som en orsak till att det inte går att överblicka systemet, samtidigt som INCOSE (u.å) beskriver systemingenjörsskap som det mest lämpliga verktyget för att hantera denna typ av komplexitet. När ett undermedvetet systemperspektiv används verkar alltså komplexitet ses som en allmän förklaring till brister eller felaktiga utfall, men om systemet görs explicit synliggörs i stället att resultaten är en konsekvens av hur systemet har definierats och tolkats. Ansvarsfrågan förskjuts därmed från att handla om ett svårhanterligt yttre system till att handla om de val och bedömningar som gjorts i arbetet med att beskriva och hantera detta system. Även kommunikationsmöjligheterna kan förstås som en skillnad mellan ett undermedvetet och ett medvetet systemperspektiv. Resultatet visar på att

systemperspektivet i stor utsträckning är personbundet idag och finns “i huvudet” på individer inom Trafikverket, vilket försvårar kommunikativ kunskapsöverföring. Detta framträdde tydligt under intervjuerna, där majoriteten av intervjupersonerna hade svårt att beskriva sina konkreta metoder för att skapa överblick och hantera omfattande informationsmängder. Ett undermedvetet systemperspektiv verkar alltså sakna verktyg för att kunna diskutera systemet, medan ett medvetet systemperspektiv erbjuder sådana verktyg.

5.1.3 Inlåsningar i styre och målarbete

Inlåsningar är den tredje utmaningen som identifieras utgöra ett hinder för användningen av systemperspektiv. I resultatet framkommer att majoriteten av de prioriteringar och val som görs är baserade på etablerade regelverk och standardiserade arbetssätt, vilket förvisso ger legitimitet samt säkerställer att det genomförs ett arbete för att väga samman olika aktörers intressen och analysera möjliga konsekvenser. Å andra sidan öppnar det inte upp för något behov av att förstå hur olika delar av verksamheten hänger samman och hur lokala beslut påverkar helheten. De formaliserade processerna blir därmed inlåsningar som hämmar utvecklingen av ett systemorienterat arbetssätt, eftersom det inte finns något uppenbart behov av att tillämpa den typen av tankesätt. På liknande sätt kan även Trafikverkets nuvarande målarbete förstås som en faktor som begränsar behovet av systemperspektiv. När övergripande mål bryts ned och differentieras genom organisationens olika nivåer skapas tankesättet “vi ska uppfylla vårt lokala mål” snarare än att “vi ska fundera på vad som blir bäst för helheten”. Flera intervjupersoner ger uttryck för ett sådant förhållningssätt, där de lokala målen fungerar som en orienteringspunkt i planering och beslut. Konsekvensen blir att helhetsperspektiv och tvärfunktionell koordinering får en underordnad roll. För att systemperspektiv ska kunna implementeras i planeringsarbetet framstår det därför som nödvändigt att Trafikverkets arbetssätt styrformer revideras, vilket går i linje med Kimsey m.fl. (2025) beskrivning av systemperspektiv som ett paradigmskifte inom organisationer. Författarna förklarar hur det krävs ett helt nytt sätt att förstå både problem och arbetssätt. Resultatet från fallstudien av Norrbotniabanan indikerar på motsvarande sätt hur systemperspektiv inte effektivt kan läggas ovanpå befintliga strukturer som ett separat tillägg, utan behöver integreras genomgripande i organisationens processer och praktiker.

5.2 Vem bör använda systemperspektiv?

Utöver den initiala frågeställningen som arbetet ämnade besvara genom det analytiska ramverket, öppnade intervjuerna upp för andra frågor kring systemperspektiv såsom praktiskt arbetssätt. Det analytiska ramverket utvecklades utan värdering kring vem som bör använda de olika typerna av systemperspektiv, men det utgjorde en central del under flera av samtalen med Trafikverket. I detta avsnitt diskuteras de huvudpunkter som uppstod kring ansvar, möjlighet och motivation till ett

systemperspektiv.

5.2.1 Differentiering av systemperspektiv

Inom forskningsfältet systemteori och systemperspektiv saknas studier av hur ansvar för systemperspektiv bör fördelas för optimal effekt. Sådana undersökningar återfinns främst inom projekt- och organisationsledning, men eftersom de behandlar koordineringsmöjligheter utifrån helhetsperspektiv bedöms innehållet ändå kunna relateras till denna studie av systemperspektiv.

Melecardi Zani m.fl. (2024) identifierade teoretiska roller relaterade till tre nivåer, på ett motsvarande sätt till den indelning som använts i detta arbete, för att koordinera organisationer som arbetar med megaprojekt. Deras slutsats går att motsvara med att de olika systemperspektiven bör användas på olika organisatoriska nivåer: strategiskt hos organisationens högsta ledning, organisatoriskt som ett lager mellan den högsta ledningen och verksamheten samt operativt direkt länkat till utförandet. Denna uppdelning syftar till att tydliggöra ansvarsfördelning och reducera den komplexitet som kännetecknar megaprojekt. Melecardi Zani m.fl. (2024) framhåller att en tydlig distinktion mellan nivåer skapar klarhet i vilken aktör som bör ha överblick över vilken del av helheten, och motverkar därmed att allt koordineringsansvar koncentreras till samma aktör. I praktiken görs ingen sådan ansvarsfördelning av Trafikverket för vilken del av organisationen som bör ha vilken typ av helhetsbild, troligtvis på grund av avsaknaden av medvetet arbete med systemperspektiv.

Om systemet inte definierats tydligt är det omöjligt att avgöra vem som ansvarar över vilken del. Sättet som flera av projektledarna beskriver sina roller på antyder dessutom att de försöker ha alla tre typer av systemperspektiv, och därmed kolla på flera nivåer av systemet samtidigt, vilket troligtvis bidrar till att systemet upplevs som väldigt komplext. En differentiering av överblicksansvaret till olika delar av organisationen hade potentiellt kunnat fungera konkretiserande och därmed göra det enklare att ha en helhetssyn.

5.2.2 Praktisk tillämpning av systemperspektiv

Utöver vilka organisatoriska nivåer som bör ha vilket systemperspektiv uppstod också en fråga kring hur överblicksansvaret bör fördelas på varje sådan nivå: på enskilda individer eller hela grupper? På Trafikverket vilar just nu ansvaret på individer, utan standardiserade verktyg eller metoder, vilket gör användandet av ett systemperspektiv beroende av individernas kognitiva förmåga och expertis. I resultatet lyfts att de så kallade generalisterna är bättre på att ha helhetssyn och därmed att den typen av ansvar bör ligga på dem. Likaså upplevs det inte resurseffektivt att alla ska behöva ha en överblick som sträcker sig utöver sina egna arbetsuppgifter.

Andra intervjupersoner påpekar dock att systemperspektiv snarare handlar om människor i grupp, vilket antyder att helhetsförståelsen i sig är en emergent

egenskap. De menar att det är samspelet mellan människor som ger upphov till systemperspektiv, samt att den bästa helheten skapas genom allas förståelse för varandras delar. Den senare synen går i linje med Dahlberg och Högström (2011) som resonerar att om samtliga aktörer bidrar till systemförståelsen så blir det övergripande systemet någorlunda fullständigt. Resonemanget styrks av de lyckade exemplen från Trafikverkets systemperspektiv, där majoriteten innefattat tidig involvering av flera aktörer som tillsammans diskuterat sig fram till den bästa lösningen. En möjlig slutsats är därmed att personer med en överblickande arbetsroll snarare bör ansvara för att samla relevanta personer, och att själva systemperspektivet fås i diskussionsforum där olika kompetenser analyserar och planerar tillsammans. Som diskuterat i avsnitt 5.1.2 vore det optimalt om systemteoretiska begrepp och koncept användes inom dessa forum för att kommunicera. Sammanfattningsvis tyder detta på att det inte är en eller flera individer som behöver ha ett systemperspektiv, utan snarare hela organisationen som måste kunna prata om systemet på ett sätt som gör att det kan bildas en gemensam överblick.

5.2.3 Ansvar för strategiskt systemperspektiv

Ytterligare en fråga som uppstod under arbetets gång rör vilken aktör som bör ha det strategiska systemperspektivet. Intervjumaterialet indikerade en syn liknande den som presenterats av Melecardi Zani m. fl. (2024), där detta perspektiv knyts till den högsta ledningsnivån. Däremot visade intervjumaterialet också en ovisshet kring vem som bär ansvar för det strategiska systemperspektivet och om det över huvud taget bör tillämpas av Trafikverket eller snarare är regeringens eller Länsstyrelsens ansvar. Resultatet visar på att det idag inte sker någon systematisk kontextualisering av problem och lösningar i förhållande till drivkrafter och mål på Trafikverket, och ett argument för detta som togs upp är att organisationen endast ska driva det som regeringen ger uppdrag om. Att kartlägga samhällsrörelser skulle å ena sidan kunna motarbeta Trafikverkets roll som oberoende myndighet, vilket kanske tyder på att det snarare är regeringen som bör ha det strategiska systemperspektivet att utgå från när de tar beslut i transportpolitiska frågor. Å andra sidan är Trafikverket en expertmyndighet som ger underlag och förslag till regeringen, där majoriteten av förslag godkänns utan större ändringar. Dessutom klargör resultatet att målen kan tolkas relativt fritt av medarbetare. Sammanfattningsvis bör det därför vara relevant för Trafikverket att sätta sig in i nutida drivkrafter och möjliga framtidsscenarioer samt hur dessa relaterar till de uppsatta målen.

5.3 Metoddiskussion

Att studien bygger på en kvalitativ fallstudie med semistrukturerade intervjuer och ett egenutvecklat analytiskt ramverk innebär att det finns flera faktorer som kan påverka resultatets tillförlitlighet, generaliserbarhet och analytiska precision. I detta avsnitt diskuteras därför metodologiska begränsningar som kan ha påverkat studiens resultat och tolkningar. Syftet med metoddiskussionen är främst att nyansera

förståelsen för studiens slutsatser utifrån de metodologiska begränsningarna och avvägningarna som gjorts. Avsnittet behandlar dels begränsningar kopplade till intervjuerna och fallstudien som metod, dels begränsningar relaterade till utformningen och användningen av det analytiska ramverket.

5.3.1 Begränsningar kopplade till intervjuer och fallstudien

Diskussionen av tillämpningen av ett systemperspektiv i planeringsprocessen av megaprojekt, är trots generellt dragna slutsatser, endast grundade i den enskilda fallstudien av Norrbotniabanan. Resultatet påverkas därför i hög grad av de specifika förutsättningar som råder för just Trafikverkets planeringsprocess av Norrbotniabanan och kan inte betraktas som fullt ut representativt för tillämpningen av ett systemperspektiv i andra infrastrukturprojekt. Samtidigt ger fallstudien möjlighet till djupgående analys och bidrar med insikter till hur ett systemperspektiv kan tillämpas i praktiken. Trots att resultatet inte i strikt mening går att generalisera kan det fortfarande indikera på potentiella styrkor och brister gällande användandet av systemperspektiv i planeringsprocesser som liknar Trafikverkets.

Då resultatet baserats på en kvalitativ metod med ett begränsat antal intervjuer finns även risken att resultatet grundas i enskilda individers erfarenheter snarare än att spegla hela Trafikverkets arbete med systemperspektiv i planeringsprocessen. Detta är en oundviklig utmaning som lyfter frågan gällande vem som äger Trafikverkets systemperspektiv samt vilken metod som bäst garanterar att detta systemperspektiv upptäcks. Det är möjligt att fler eller andra intervjupersoner hade kunnat lyfta aspekter som inte framkommit i denna studie. Likaså påverkas resultatet av variationer i expertis och engagemang hos de intervjupersoner som beskriver sitt arbete i planeringsprocessen.

Intervjufrågorna formulerades för att vara tydliga och lättbegripliga i en praktisk intervjusituation. Samtidigt är systemperspektiv ett abstrakt begrepp vilket innebär en utmaning i att översätta teoretiska begrepp till ett vardagligt sammanhang. Det finns därmed en risk i att centrala delar från det analytiska ramverket, så som exempelvis drivkrafter, tolkades olika beroende på intervjupersonernas förutsättningar.

5.3.2 Begränsningar i det analytiska ramverket

Det analytiska ramverket utvecklades med ambitionen att kunna ge indikationer på ett systemperspektiv i planeringsprocessen av ett godtyckligt megaprojekt. Ramverket bör därav vara applicerbart på planeringsprocessen av fler megaprojekt än Norrbotniabanan. Dock gjordes valet av fallstudie innan ramverkets utformning, vilket riskerar särskild anpassning av ramverket till att bli välfungerande för just Norrbotniabanans kontext.

En styrka med ramverket är att det konkretiserat användningen av ett systemperspektiv i praktiken. Uppdelningen av tre nivåer, strategiskt, organisatoriskt och operativt, möjliggjorde analys av olika aspekter i planeringsprocessen utan att

fastna i den komplexitet som kännetecknar sådana processers många nivåer. De ingående dimensionerna inom varje nivå fungerade dessutom som en struktur för att systematiskt relatera intervjuvaren till ramverket.

Samtidigt riskerar ramverkets struktur av nivåer med tillhörande komponenter att utelämna aspekter som skulle framhävts av en annan uppbyggnad. Då intervjumaterialet inte tydligt passade in i ramverkets struktur krävdes egen tolkning för att klassificera och sortera det, givet ramverkets nivåer i resultatet. Man skulle därför kunna argumentera för att det analytiska ramverkets utformning styr slutsatsen i en särskild riktning. Ett alltför koordinerat ramverk riskerar exempelvis att gå miste om kopplingar och samband mellan nivåerna, vilket därmed begränsar förståelsen för hela systemperspektivet. Desto bättre ramverket är på att fånga hur systemperspektiv används för att hantera komplexitet, desto större blir risken att särskilt komplexa egenskaper inte beaktas tillräckligt.

6

Slutsats

Studien av Norrbotniabanan visar att Trafikverket har goda förutsättningar för att arbeta med systemperspektiv men brister i den faktiska tillämpningen av hur det kan samordnas och integreras i praktiken. I arbetet framträder en god förståelse för vikten av ett operativt systemperspektiv där man i dagsläget arbetar med det genom att kartlägga begränsningar, hantera praktiska beroenden och koordinera olika delar av projektet. Denna tillämpning sker dock i stor utsträckning undermedvetet. Tillämpningen av de organisatoriska och strategiska systemperspektiven framstår dock som relativt utvecklade, där det gällande strategiskt till stor del beror på oklarheter i ansvarsfördelning. Framförallt diskuteras huruvida ansvaret kan ligga hos Trafikverket eller om det bör placeras hos externa beslutsfattare som regeringen. Resultatet indikerar att de tre nivåerna av systemperspektiv som presenterats i ramverket beror av varandra, vilket leder till att den faktiska implementeringen av det operativa systemperspektivet försvagas till följd av bristen på organisatorisk samordning och strategisk riktning.

Studien visar även att arbetet med systemperspektiv försvåras i en sektoriserad organisation, såsom Trafikverket. Således räcker det inte att införa flera mål, forum eller verktyg om dessa inte samtidigt kopplas till arbetssätt som gynnar hela projektet framför enskilda delar av det. I dagsläget bygger dessutom mycket av helhetsförståelsen i planeringsarbetet på erfarenhet och enskilda individers förmåga att överblicka komplexiteten. Detta kan fungera när rätt kompetens finns på rätt plats men gör organisationen sårbar över tid eftersom värdefull helhetskunskap riskerar att bli personbunden och svår att överföra. Trafikverkets pågående arbete med tvärfunktionella forum visar emellertid på en ambition att hantera denna problematik. Dessa forum visar sig dock inte vara tillräckliga för att skapa en gemensam helhetsbild i och med att det saknas ett tydligt och gemensamt sätt att strukturera och diskutera systemet på. Dialogen riskerar därför att präglas av olika tolkningar och individuella antaganden.

Utifrån detta kan det analytiska ramverket ses som ett användbart hjälpmedel för att transformera en abstrakt idé om systemperspektiv till ett verktyg för att analysera komplexitet på olika nivåer. Trafikverket hade gynnats av att konkretisera hur systemperspektiv kan tillämpas praktiskt inom organisationen, exempelvis genom en uppdelning i strategiskt, organisatoriskt och operativt perspektiv. För att detta ska vara meningsfullt krävs en grundförståelse för systemteoretiska begrepp och koncept genom hela organisationen. Detta skulle ge projektledare och planerare verktyg för att överblicka helheten genom att skapa förutsättningar för

öppna diskussioner där olika avdelningars antaganden prövas och synkroniseras. Sammantaget belyser resultatet att ett mer medvetet och gemensamt arbete med systemperspektiv kan stärka en organisations förmåga att hantera komplexitet i planeringen av infrastrukturella megaprojekt.

Litteratur

- Alänge, S., & Holmberg, J. (2014). Backcasting - What is a sustainable future and how do we reach it? I S. Alänge & M. Lundqvist (Red.), *Sustainable Business Development: Frameworks for Idea Evaluation and Cases of Realized Ideas* (s. 63–69). Chalmers University Press. https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/207963/local_207963.pdf
- Banverket. (2005). *Förstudie Norrbottenbanan ny järnväg Umeå–Luleå , delen Umeå – Skellefteå* (tekn. rapport Nr BRNT 2005:5-II). Banverket. https://bransch.trafikverket.se/contentassets/ec9518484308487ca6f98c361e48d36a/umea/kap.1_inledning.pdf
- Biesenthal, C., Sankaran, S., & Söderlund, J. (2017). The past and Present of Megaprojects. *Project Management Journal*, 48(6), 5–16. <https://doi.org/http://doi.org/10.1177/875697281704800602>
- Blanchard, B. (2004). *System Engineering Managment*. John Wiley & Sons, Inc.
- Bolagsverket. (2025). *Regleringsbrev och förordning* [Hämtad 2026-04-30]. <https://bolagsverket.se/omoss/varverksamhet/styrochplaneringsdokument/regleringsbrevochforordning.2159.html>
- Carhart, N., Ersoy, A., Taylor, C., & Beigi, S. (2016). *Evidence for the Value of a Systems Approach to Infrastructure Planning, Delivery and Operation* (ICIF White Paper Collection). International Centre for Infrastructure Futures (ICIF). https://www.ukcric.com/media/f40k23sn/06-f-evidence-for-the-value-of-a-systems-approach-to-infrastructure-planning_-delivery-and-operation.pdf
- Chen, X., Zhu, W., Chen, Y., & He, Q. (2025). Improving Collaborative Innovation Performance in Megaprojects: A System Dynamic Approach. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 32(8), 5099–5131. <https://doi.org/10.1108/ECAM-07-2023-0738>
- Dahlberg, J., & Högström, J. (2011). *Planering för ett bättre samhälle: Förutsättningar för ett bredare systemperspektiv* (tekn. rapport Nr TRITA-IM 2011:16). Kungliga Tekniska Högskolan. <http://www.ima.kth.se>
- Dreborg, K. H. (1996). Essence of backcasting. *Futures*, 28(9), 813–828. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(96\)00044-4](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(96)00044-4)
- Flyvbjerg, B. (2014). What You Should Know About Megaprojects and Why: An Overview. *Project Management Journal*, 45(2), 6–19. <https://doi.org/10.1002/pmj.21409>
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N., & Rothengatter, W. (2003). *Megaprojects and Risks*. Cambridge University Press.

- Gustafsson, T., Lindén, K., Lundberg, S., Stensson, P., Lundberg, P., Christoffer, B., & Nordlander, O. (2012). *Ändamålsanalys för förstudien av Norrbottenbanan* (tekn. rapport Nr BRNT 2005:11). Banverket. https://bransch.trafikverket.se/contentassets/011665a4cbe14c2ebb4e65aa7807346a/andamalsanalys_fu_nbb.pdf
- International Council on Systems Engineering. (u. å). *About Systems Engineering* [Hämtad 2026-04-26]. <https://www.incose.org/about-systems-engineering/>
- Kimsey, M., Besharov, M., Casanovas, G., & Höllerer, M. A. (2025). Thinking in systems: From ceremonial to meaningful use of systems perspectives in organization and management research. *Academy of Management Annals*, 19(2), 736–762. <https://doi.org/10.5465/annals.2022.0081>
- Melecardi Zani, C., Denicol, J., & Broyd, T. (2024). The Four Coordination Roles of Clients When Designing Megaproject Organizations. *Project Management Journal*, 55. <https://doi.org/10.1177/87569728241248033>
- Montrimas, A., Bruneckienė, J., & Gaidelys, V. (2021). Beyond the Socio-Economic Impact of Transport Megaprojects. *Sustainability*, 13(15).
- Riksrevisionen. (2011). *Botniabanan och järnvägen längs Norrlandskusten – hur har det blivit och vad har det kostat?* (Tekn. rapport Nr RiR 2011:22). Riksrevisionen. <https://data.riksdagen.se/fil/1b884bd1-d6ec-4fb9-9716-c9310f054d40>
- Shenhar, A., & Holzmann, V. (2017). The Three Secrets of Megaproject Success: Clear Strategic Vision, Total Alignment, and Adapting to Complexity. *Project Management Journal*, 48(6), 29–46. <https://doi.org/10.1177/875697281704800604>
- Stirling, A. (2009). From Sustainability, through Diversity to Transformation: Towards More Reflexive Governance of Vulnerability [Chapter based on Stirling (2007b) Resilience, Robustness, Diversity: Dynamic Strategies for Sustainability]. I W. N. Adger & A. Jordan (Red.), *Governing Sustainability* (s. 249–281). Cambridge University Press.
- Stirling, A. (2010). Keep it complex. *Nature*, 468, 1029–1030. <https://doi.org/http://doi.org/10.1038/4681029a>
- Svensson, M., & Cederqvist, A. (2024). Tekniska system med utgångspunkt i systemteori och systemtänkande. *Naturvetenskapernas och teknikens didaktik*, 9, 17–35. <https://doi.org/10.3384/9789180758871>
- Sykes, P., Bell, M., & Dissanayake, D. (2018). Combined use of a backcast scenario and cross-impact matrix analysis to identify causes of uncertainty in a nascent transport infrastructure project. *Transportation Research Part B: Methodological*, 116, 124–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trb.2018.08.007>
- Trafikverket. (u. å). *Om oss* [Hämtad 2026-04-25]. <https://www.trafikverket.se/om-oss/>
- Trafikverket. (2014). *Planläggning av vägar och järnvägar* (tekn. rapport Nr TR2012/85426). Trafikverket. https://bransch.trafikverket.se/contentassets/d5a1b375ad3a44c688242b8b315c8252/planlaggning_vagar_jarnvagar_1_0_141014.pdf

- Trafikverket. (2020). *Transportsystemet i samhällsplaneringen - Trafikverkets underlag för tillämpning av 3–5 kap. miljöbalken och av plan- och bygglagen* (tekn. rapport). Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1466488/FULLTEXT01.pdf>
- Trafikverket. (2024). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn (ASEK 8.0)* (tekn. rapport). Trafikverket. <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/0e5777a6301e4134a6e8365fc20c0e0e/asek-8.0-2-april-2024.pdf>
- Trafikverket. (2025a). *Norrbotniabanan* [Hämtad 2026-04-02]. <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-som-stracker-sig-over-flera-lan/norrbotniabanan/>
- Trafikverket. (2025b). *PM Linjestudie Norrbotniabanan Skellefteå Degerbyn–Länsgränsen Västerbottens/Norrbottnens län* (tekn. rapport). Trafikverket. <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/503ef996c40a4f9fa6b2f988bf937f83/pm-linjestudier-kap1-6-pdf-fil-126-mb.pdf>
- Trafikverket. (2025c). *Vår organisation* [Hämtad 2026-05-07]. <https://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet-vision-och-uppdrag/organisation/>
- Trafikverket. (2026). *Samråd vid upprättande av väg-och järnvägsplan* (tekn. rapport Nr TDOK 2024:0080). Trafikverket.
- Turner, J., & Xue, Y. (2018). On the success of megaprojects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 11(3), 783–805. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-06-2017-0062>
- Wang, T., Xu, J., He, Q., Chan, A., & Owusu, E. (2022). Studies on the success criteria and critical success factors for mega infrastructure construction projects: a literature review. *Engineering, Construction and Architectural Management, ahead-of-print*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2020-1042>
- Åkerman, J. (2011). *Transport systems meeting climate targets: A backcasting approach including international aviation* [Doktorsavhandling]. KTH Kungliga Tekniska Högskolan. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:396982/FULLTEXT01.pdf>

A

Appendix 1

A.1 Intervjufrågor

Nedan presenteras de intervjufrågor som användes som underlag för studiens semistrukturerade intervjuer. Frågorna anpassades inför respektive intervju utifrån intervjupersonens roll och ansvarsområde. Frågorna behandlar bland annat projektmål, aktörer och informationsflöden, återkopplingar, drivkrafter samt organisatoriska arbetssätt kopplade till systemperspektiv.

1. Beskriv dig och din roll på Trafikverket och din relation till Norrbotniabanan.
2. Vad skulle du säga är målet med att bygga Norrbotniabanan?
Syfte: Att undersöka hur målbilden skiljer sig inom Trafikverket.
3. Hur bestämdes projektmålen och hur introducerades de för dig i ditt arbete?
Syfte: Att undersöka varför målbilden skiljer sig inom Trafikverket.
4. Jobbar ni för att alla ska ha en enig bild av projektmålen? I så fall hur?
Syfte: Att undersöka medvetenhet kring skillnader i målbild samt systemperspektiv som verktyg genom exempelvis kommunikation.
5. Vilka mål arbetar din avdelning med? Arbetar ni utifrån fler mål än projektmålen för Norrbotniabanan?
Syfte: Att undersöka hur mål används samt kopplingen mellan projektmål och andra mål.
6. I vilken grad märker du av projektmålen i ditt dagliga arbete?
Syfte: Att undersöka hur integrerade målen är i planeringsprocessen.
7. *Till projektledare:* Om externa konsulter tas in i projektet, hur arbetar ni för att skapa samma bild och förutsättningar kring projektet som för någon anställd inom Trafikverket? Hur kommuniceras detta till konsulterna genom exempelvis kontraktsutformning?
Syfte: Att undersöka enad målbild.
8. *Till projektledare/författare av mål:* Beskriv processen för att komma fram till de nuvarande projektmålen. Vilka värden eller behov ligger till grund för målens utformning?
Syfte: Att undersöka drivkrafter och eventuella kopplingar till backcasting.
9. Har Norrbotniabanans mål förändrats över tid sedan de formulerades? Om de har det, varför förändrades de och vilken påverkan har omformuleringen haft för ditt arbete?
Syfte: Att undersöka hur Trafikverket tar hänsyn till samhällsförändringar och

- vilken kapacitet planeringsprocessen har att möta förändringar.*
10. Vilka aktörer har du regelbunden kontakt med i ditt arbete, internt på Trafikverket och externa aktörer?
Syfte: Att kartlägga återkopplingar mellan aktörer.
11. Har någon aktör fått en mer eller mindre framträdande roll i projektet än vad som ursprungligen förväntades? Varför tror du att det blev så?
Syfte: Att kartlägga hur återkopplingar förändras mellan aktörer.
12. Ser du behov av att förstärka involveringen av någon särskild aktör i projektet framöver? Varför är de inte redan mer involverade?
Syfte: Att kartlägga hur återkopplingar förändras mellan aktörer.
13. Vilka externa aktörer är involverade i projektet och hur är de involverade? Exempelvis andra länder, EU, partipolitik, akademi, järnvägsföretag samt näringsliv.
Syfte: Att kartlägga arenor och vilka sammanhang aktörerna verkar inom.
14. Sker det någon återkoppling på ditt arbete efter att det har färdigställts och i så fall hur presenteras det för dig? Får du reda på vad ditt arbete leder till? Bidrar återkopplingen till helhetssyn?
Syfte: Att kartlägga återkopplingar mellan processer.
15. Har du konkreta exempel på gånger ni har behövt gå tillbaka och göra om ert arbete under planeringen? Hur fungerar processen vid en sådan situation? Vad avgör hur mycket av planeringen som kan göras om?
Syfte: Att undersöka Trafikverkets medvetenhet kring inläsningar.
16. Hur fördelas information och vem får tillgång till informationen? Vem har ansvar för informationsflöden mellan och inom Trafikverkets organisation?
Syfte: Att kartlägga informationsflöden mellan både aktörer och processer.
17. Hur värderas olika aspekter och vad avgör vad som väger tyngst? Hur används värderingar för att jämföra aspekter?
Syfte: Att undersöka förmågan att jämföra olika aspekter och arbeta oberoende.
18. Ni arbetar med stora och komplexa processer som ser olika ut beroende på vilket perspektiv man utgår från, exempelvis tidsskala eller aktörer.
 - Vilka verktyg och metoder har ni för att integrera olika perspektiv?
 - Hur avgör ni vilka perspektiv som ska tas i beaktning i olika situationer?
 - Vilka utmaningar finns med att se arbetet utifrån olika perspektiv?*Syfte: Att undersöka vilka perspektiv Trafikverket arbetar utifrån samt förmågan att hantera flera perspektiv.*
19. Vilka är de största drivkrafterna för att bygga Norrbotniabanan, på din avdelning respektive i samhället utanför Trafikverket?
Syfte: Att undersöka medvetenhet och reflektion kring olika drivkrafter.
20. Påverkas planeringen av olika aktörers privata drivkrafter? Är det en utmaning? Vilka verktyg har ni för att hantera det?
Syfte: Att undersöka medvetenhet och reflektion kring oberoende i planeringsarbetet.
21. Arbetet med Norrbotniabanan sträcker sig över lång tid, och mycket hinner förändras i samhället och inom Trafikverket. Tar ni hänsyn till framtida förändringar av intressen i planeringen som görs nu, och i så fall hur?
Syfte: Att undersöka medvetenhet kring återkopplingar av drivkrafter.

22. Ponera att förutsättningarna förändras, exempelvis genom att nya kommunpolitiker tillsätts eller att det sker en översvämning i den planerade järnvägskorridoren.
- Hur hanterar ni det på din avdelning eller i din position?
 - Vilka processer inleds eller förändras?
 - Hur kommuniceras förändringarna mellan avdelningar eller positioner?
- Syfte: Att undersöka dynamiker och medvetenhet kring förändringar i återkopplingar.*
23. Hur ofta ser ni över och utvärderar era arbetssätt? Brukar processer och metoder för planeringsarbetet förändras regelbundet eller är de väl förankrade?
- Syfte: Att undersöka inläsningar.*
24. *Till projektledare:* I rollen som projektledare, finns det något som skulle underlätta din överblick över projektets alla delar?
- Syfte: Att undersöka personlig erfarenhet, förekomst av helhetsperspektiv och hur detta kan förbättras.*
25. *Till analytiker:* Finns det delar utanför ditt specifika område som du saknar kunskap eller information kring och som hade kunnat ge dig bättre förutsättningar för att utföra ditt arbete? Hur hade du velat integrera dessa delar mer i ditt arbete?
- Syfte: Att undersöka personlig erfarenhet samt styrkor och svagheter i informationsflöden.*
26. *Till projektledare:* Hur går ni tillväga för att beskriva mål, arbetsuppgifter och tillvägagångssätt för externa konsulter? Hur förväntas de arbeta med den uppgift de får, genom tekniska specifikationer eller måldrivet?
- Syfte: Att undersöka informationsflöden och arbetssätt.*
27. *Till projektledare:* Hur beskrivs arbetsuppgifter och tillvägagångssätt för anställda i projektet? Hur förväntas de arbeta med den uppgift de får, genom tekniska specifikationer eller måldrivet?
- Syfte: Att undersöka informationsflöden och arbetssätt.*

B

Appendix 2

B.1 AI-deklaration

I följande projekt har AI använts för datahantering, formatering och synonymer. Mer exakta arbetsuppgifter som AI genomfört beskrivs nedanför.

AI-verktyg som har använts är Notebook LM, ChatGPT och Gemini. ChatGPT och Gemini har använts för att ta fram lämpliga synonymer till ord, formatera tabeller i OverLeaf och för att förstå vilken referenstyp i BibLaTeX som bör användas. Tabellernas innehåll har dock tagits fram helt utan AI-verktyg och referenstyperna kontrollerades utifrån Chalmers Library OverLeaf och APA guide innan de manuellt skrevs in i BibLaTeX. Mindre formateringsåtgärder har också gjorts med hjälp av AI såsom att säkerställa att bilder i OverLeaf är där vi vill ha dem, samt att referenserna ligger inom angivna sidmått.

I samband med sammanställningen av resultatet användes AI för att sortera intervjuobjekten under respektive systemperspektiv och tema för att hitta samband mellan transkribering och underlätta hantering av datamängden. Från början letades informationen manuellt i transkriberingarna, men eftersom det var mycket data tog det lång tid. Ett effektivare sätt ansågs då vara att använda Notebook LM för att kunna ha en utgångspunkt. Med Notebook LM identifierades vilka intervjuobjekt som pratat om vissa ämnen. Därefter lästes motsvarande delar i transkriberingarna för att få en djupare förståelse för kontext och kontrollera att sambandet inte var felaktigt eller missvisande. Själva resultattexten skrevs helt utan AI-verktyg.

Framtagandet av det analytiska ramverket har gjorts helt utan AI-verktyg och enbart med eget tänkande. AI-verktyg har heller inte använts för framtagandet av texten i rapporten, utan allt är skrivet, korrekturläst och reviderat utan AI.

Exempel på frågor som ställdes till AI-verktygen:

1. *“Synonym till ...?”*
2. *“Vilken referenstyp är denna källa i OverLeaf BibLaTeX?”*
3. *“Utifrån transkriberingarna, vilka personer nämner målkonflikter och vad har de sagt om det?”*

Exempel på svar från Notebook LM på fråga 3:

I transkriberingarna nämns målkonflikter av flera personer, och de beskriver dem både som en inneboende del av stora infrastrukturprojekt och som en utmaning som kräver nya forum och arbetssätt för att hanteras. Här är en genomgång av de personer som lyfter målkonflikter och vad de säger:

Strategisk planerare A

- **Nationella kontra regionala intressen:** Strategisk planerare A betonar spänningen mellan dessa två nivåer. En regional process kan landa i en lösning som är viktig för lokal utveckling (t.ex. en ny järnväg mellan Göteborg och Borås), men som i den nationella planeringen bedöms som för dyr eller ineffektiv.
- **Hantering:** Hen menar att det är svårt att göra systematiska avvägningar och att man ibland bara får konstatera att en målkonflikt finns och föra den vidare till beslutsfattarna. De stora målkonflikterna är dock ofta välkända för de som jobbat länge.

Systemvetare

- **Motstridiga kundbehov:** Hen beskriver målkonflikter som “det svåra”. Ett klassiskt exempel är att **gods företag vill köra tyngre tåg** medan **persontrafiken vill köra fortare**, vilket ställer olika krav på anläggningen.
- **Säkerhet kontra hastighet:** Hen nämner också konflikten mellan att köra säkert och att köra fort.
- **Nya forum:** Systemvetare förklarar att Trafikverket tidigare varit dåliga på att hantera dessa frågor (de blev liggande), men att man nu inrättat forum där man faktiskt kan diskutera och bedöma målkonflikter i vardagen.

Strategisk planerare C

- **Stationer kontra restid:** Strategisk planerare C nämner att kommuner ofta vill ha **extra stationer**, vilket måste värderas mot målet om halverade restider. Fler stopp minskar effektiviteten för de långväga resenärerna.
- **Funktion kontra omgivning:** Hen ger exemplet med Luleå där den bästa järnvägstekniska lösningen (genomgående bana) krockade med sjöfartens behov och flygets intressen.
- **Miljö:** Hen beskriver hur de använt kartor för att undvika 95 % av alla områdesspecifika miljökonflikter (Natura 2000, myrar) genom att dra korridorerna runt dem.

Projektledare D och Regional planeringschef

- **Tre motstridiga intressen:** Projektledare D identifierar tre huvudområden som ofta krockar: att det ska vara **byggbart, kostnadseffektivt och miljömässigt bra**.
- **Central dragning kontra boendemiljö:** Man vill dra järnvägen centralt där folk bor för att nå nyttorna, men det skapar konflikter med boendemiljöer och lokala naturvärden.

- **Definitioner:** Regional planeringschef påpekar att målkonflikter kan uppstå på grund av hur ord tolkas, till exempel om "undvikabetyder att man absolut inte får gå in i ett område eller om det är en önskan.

Projektledare A

- **Kompromisser i miljöarbetet:** Projektledare A beskriver att man i miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) ständigt väger intressen mot varandra. Om man optimerar för en art (t.ex. fåglar) kan det få negativa konsekvenser för en annan (t.ex. fiskar) eller för kulturmiljön.
- **Samer och rennäring:** Hen lyfter konflikten mellan att bygga en barriär som hindrar renarnas vandring och behovet av miljövänliga transporter.

Kommunal projektledare

- **Teknik kontra samhällsutveckling:** Kommunal projektledare ser en tydlig konflikt i att **Trafikverket prioriterar tekniska lösningar och ekonomi**, medan kommunen prioriterar samhällsutveckling.
- **Exempel på bangård:** Trafikverket föreslog att lägga en växlingsbangård vid resecentrum för att det var tekniskt smidigt, men kommunen sa nej då det skulle skapa en barriär (en 110 meter lång tunnel) som förstör stadens attraktivitet.

Extern projektledare

- **“Lurpassande”:** Hen beskriver en ekonomisk målkonflikt där kommunen och Trafikverket ibland lurpassarpå varandra för att se vem som ska ta den största kostnaden för gemensamma lösningar.
- **Byggtrafik kontra drift:** Det finns en konflikt i hur man samordnar Trafikverkets byggfordon med befintlig godstrafik på ett enkelspår under byggtiden.

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR MILJÖSYSTEMANALYS**

Göteborg, Sverige 2026

www.chalmers.se



CHALMERS