

GrundBULT

Utgångspunkter för forskning om
beredskapshänsyn i transportsystem

Pär Eriksson (red.), Thomas Ekström, Camilla Eriksson,
Linnea Eriksson, Karolina Isaksson, Erik Jenelius,
Ingrid Johansson, Linea Kjellsdotter Ivert,
Francisco J. Márquez-Fernández, Jean Ryan, Erik Sandberg,
Martin Svanberg, Jacob Witzell



Pär Eriksson (red.), Thomas Ekström, Camilla Eriksson, Linnea Eriksson, Karolina Isaksson, Erik Jenelius, Ingrid Johansson, Linea Kjellsdotter Ivert, Francisco J. Márquez-Fernández, Jean Ryan, Erik Sandberg, Martin Svanberg, Jacob Witzell

GrundBULT

Utgångspunkter för forskning om beredskapshänsyn i transportsystem

Titel	GrundBULT
Rapportnummer	FOI-R--5672--SE
Månad	April
År	2025
Antal sidor	172
ISSN	1650-1942
Kund	Trafikverket
Forskningsområde	Civilt försvar och krisberedskap
Projektnummer	B10565
Godkänd av	Malek Finn Khan
Ansvarig avdelning	Försvarsanalys

Omslagsbild: Kristina Gavhed (FOI)

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, vilket bl.a. innebär att citering är tillåten i enlighet med vad som anges i 22 § i nämnd lag. För att använda verket på ett annat sätt som inte medges direkt av svensk lag krävs särskild överenskommelse.

Innehållsförteckning

1 Inledning	7
<i>Camilla Eriksson & Pär Eriksson</i>	
2 Kris och krig i svensk förvaltning	13
<i>Pär Eriksson</i>	
3 Totalförsvar och transporter från kallt krig till nutid	23
<i>Pär Eriksson</i>	
4 Styrning och planering av transportinfrastruktur	51
<i>Karolina Isaksson & Linnea Eriksson</i>	
5 Resiliens	61
<i>Thomas Ekström</i>	
6 Nulägesbeskrivning av godstransportsystemet i Sverige	93
<i>Linea Kjellsdotter Ivert & Martin Svanberg</i>	
7 Resiliens i transportsystemet på organisationsnivå och nationell nivå: om behovet av systemsyn	111
<i>Erik Sandberg</i>	
8 Teknikutveckling	123
<i>Erik Jenelius, Ingrid Johansson, Francisco J. Márquez-Fernández, Jean Ryan & Jacob Witzell</i>	
9 Att beakta beredskapsperspektiv i transportplaneringen	145
<i>Karolina Isaksson & Linnea Eriksson</i>	
10 Scenarier för analys av framtida transportsystems resiliens	157
<i>Pär Eriksson</i>	
11 Vägen framåt	171
<i>Camilla Eriksson & Pär Eriksson</i>	

Sammanfattning

Beredskapshänsyn i utveckling och långsiktplanering av transportsystem (BULT) är ett fem-årigt forskningsprogram finansierat av Trafikverket. Denna rapport, som har formen av en antologi, lägger fast några centrala utgångspunkter för forskning om beredskapshänsyn och resiliens i transportsystem. Därav rapportens namn: GrundBULT. Rapporten presenterar också preliminära resultat från de pågående arbetspaketen om logistiksystem och framtidens teknologier samt ingångsvärden för de två kommande arbetspaketen om beslutsprocesser och scenarier. Vår förhoppning är att rapporten, utöver att redovisa grunder och resultat för BULT, också ska inspirera till ny forskning kring dessa frågor.

Nyckelord: Transportssystem, resiliens, beredskapshänsyn, långtidsplanering

Summary

Integrating Preparedness in the Development and Planning of Transport Systems, in Swedish *Beredskapshänsyn i utveckling och långsiktsplanering av transportsystem*, (BULT, translates into *bolt* or *pin* in English) is a five year research programme funded by the Swedish Transport Administration. This report, in the form of an anthology, establish some fundamentals for research on preparedness integration and resilience in transport systems, with a focus on the Swedish context. Thus the title GrundBULT, which translates into *linchpin* in English. The report also presents some preliminary results from the first two work packages on logistical systems and on future technologies, as well as some of the starting points of the forthcoming two work packages on decision-making and scenarios. Our hope is that the report, apart from presenting some starting values and results from BULT, may help inspire more research regarding these issues.

Keywords: transport systems, resilience, preparedness integration, long term planning

1. Inledning

Camilla Eriksson & Pär Eriksson

Instruktionen ger ganska klart uttryck åt den tankegången att beredskap icke är en arbetsuppgift som kan skötas av ett centralt ämbetsverk utan en attityd, en mentalitet som bör genomsyra hela vårt näringsliv och påverka varje planeringsbeslut inom industrien och kanske inte minst inom transportväsendet. Detsamma gäller inom forskningen, så att vi inom de centrala forskningsorganen ständigt böra ha beredskapssynpunkterna levande i sinnet.

SÅ SKRIVER KUNGLIGA INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN, IVA, i sin årsberättelse från 1948 om den nyinrättade Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap (IVA 1948). IVA sammanfattar minst två för totalförsvaret centrala utgångspunkter. Dels att beredskap är en attityd eller mentalitet som bör genomsyra varje beslut i såväl näringslivets som myndigheternas planering. Dels att forskningen har en roll i att bidra med kunskapsförsörjning och expertis till beredskapen.

I början av 2023 lanserades ett femårigt forskningsprogram, BULT: Beredskapshänsyn i utveckling och långsiktsplanering av transportsystem, finansierat av forskningsmedel från Trafikverket. Programmet utförs som ett partnerskap mellan Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI), Linköpings universitet (LiU) och Kungliga tekniska högskolan (KTH).

Forskningsprogrammets titel rymmer två centrala begrepp – *beredskapshänsyn* respektive *transportsystem*. Vad gäller beredskapshänsyn delar vi den syn på beredskap som en mentalitet, som IVA gav uttryck för redan 1948. Detta synsätt medför att hänsyn till beredskapens krav måste tas i alla ordinarie beslutsprocesser i näringslivet och i myndigheter. Beredskap, eller annorlunda uttryckt ett starkt totalförsvaret, kan inte byggas enbart av de som har till ordinarie arbetsuppgift att ägna sig åt totalförsvarsplanering – på myndigheter typiskt sett de som arbetar på en beredskapshänsynhet. För att åstadkomma beredskapshänsyn tror vi att forskningen har en uppgift att bidra med en djupare förståelse för dels vad beredskapshänsyn kan vara, dels hur dessa hänsyn kan integreras i beslutsprocesser i den privata respektive den offentliga sektorn i olika delar av transportsystemen.

När det gäller *transportsystem* avser vi såväl infrastrukturen som de system som är uppbyggda för att hantera flöden av gods eller personer (i BULT fokuserar vi i huvudsak på varufflöden). Två tidsperspektiv bryts därmed mot varandra i våra studier av transportsystem. Infrastrukturen byggs och förändras långsamt, nybyggnationer tar ofta decennier att få på plats från idé till färdig väg, järnväg eller flygplats och nyttjas sedan under lång tid, i vissa fall hundratals år. Varufflödena kan däremot vara snabbföränderliga och beslut och färdigställande av nya logistiksystem kan ske

på kort sikt. Flödena kan i stort sägas vara styrda av näringslivet, medan infrastrukturens system i stort kan sägas vara styrda av eller åtminstone i högre grad möjliga för det offentliga att kontrollera. Det gäller dock inte teknikrelaterade frågor kring infrastrukturens utveckling, där forskning och utveckling inom såväl akademien som näringslivet driver vilka infrastrukturprojekt som är möjliga.

Frågan om att integrera beredskapshänsyn i transportsystem är högaktuell och angelägen. Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina som pågår sedan den 24:e februari 2022 och den globala covid-19-pandemin har påmint om vikten av beredskap mot såväl militära angrepp som stora kriser. Samtidigt har kriget respektive pandemin också påvisat vilka konsekvenser denna typ av händelser riskerar att få för transportsystemen, samt vilken vital roll transportsystemens förmåga att motstå störningar spelar för hur sådana händelser kan hanteras. Transportsystemens förmåga att motstå störningar väljer vi inom BULT att beteckna som transportsystemens *resiliens* – ett tredje begrepp som är centralt inom forskningsprogrammet och som vi utforskar innebörden av i denna rapport.

1.1 Forskningsprogrammets upplägg

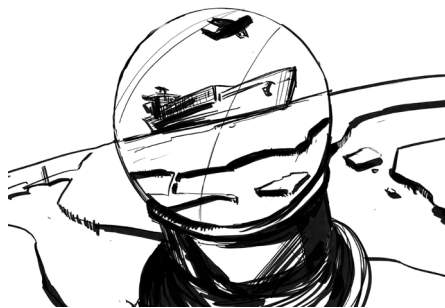
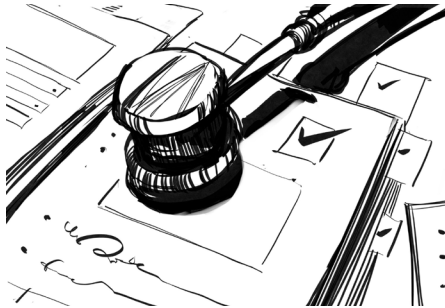
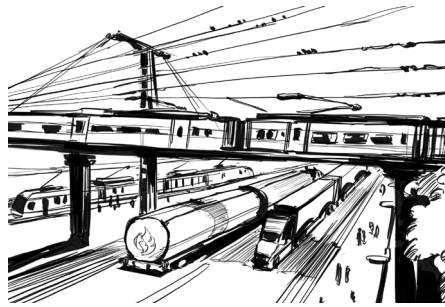
Syftet med den här rapporten är att lägga fast utgångspunkterna för hur vi tar oss an frågor om beredskapshänsyn och resiliens i transportsystem. Rapporten utgör en grund för det fortsatta arbetet inom forskningsprogrammet, därav rapportens namn GrundBULT. Vår förhoppning är samtidigt att den ska inspirera till fortsatt forskning bortom det nuvarande programmet. Genom att etablera BULT har vi påbörjat uppbyggnaden av vad vi hoppas kommer att vara en plattform för forskning till stöd för totalförsvarsplaneringen inom transportsektorn.

I ett försök att omhänderta de olika tidsperspektiven gällande infrastruktur-systemen respektive godsflöden, samt aktörsperspektiv gällande näringslivet respektive staten, är forskningen inom BULT inordnad i fyra arbetspaket (AP):

1. *Resilienta varuförsörjningskedjor*, med fokus på företagsekonomiska analyser av näringslivets utformning av dagens och morgondagens logistiksystem, samt näringslivets erfarenhetshantering och beslutsprocesser för ökad resiliens.
2. *Teknologier som formar framtidens transportsystem*, fokuserar på teknikvetenskapliga analyser av hur nya teknologier påverkar hot, sårbarheter och risk i framtidens transportsystem.
3. *Politik, policy och beslutsfattande*, där policyanalys och förvaltningsforskning kommer att användas för att analysera hur beredskapshänsyn kan integreras i statens beslutsprocesser.

4. *Scenarier för hot mot framtida transportsystem*, där scenariometodik kommer att tas fram och användas för att beskriva och analysera framtidens transportsystem mot framtida hot.

Rapportens disposition följer i stort de empiriska områden och de akademiska perspektiv på beredskapshänsyn i transportsystemen, som forskningsprogrammet BULT är centrerat kring. Rapportens kapitel kan samtidigt läsas fristående då den är upplagd som en antologi. Närmast följer en mer detaljerad beskrivning av hur rapportens disposition som också fungerar som en sammanfattning av innehållet.



De fyra arbetspaketen: Resilienta varuförsörjningskedjor, Teknologier som formar framtidens transportsystem, Politik, policy och beslutsfattande, Scenarier för hot mot framtida transportsystem.

Illustrationer: K. Gavhed, FOI.

1.2 Disposition och läsanvisning

Arbetspaketen i BULT befinner sig i olika faser. Medan arbetspaketen avseende logistik och teknik är under genomförande, förbereder sig arbetspaketen avseende policy och scenarier för att sätta igång. Detta påverkar karaktären på de arbetspaketspecifika kapitlen i denna rapport. De två förstnämnda arbetspaketen presenterar de utvecklade ramverk som utgör grunden i deras arbete, tillsammans med vissa preliminära resultat, och de två sistnämnda lägger fast några ingångsvärden för deras kommande arbete. I denna mening kan rapporten ses en arbetslägesredovisning. Målgruppen är

alla med ett intresse för transportsystem, beredskap och resiliens, men särskilt andra forskare som avser ta sig an detta slags frågeställningar.

GrundBULT inleds emellertid med fem kapitel som representerar för arbetspaketet gemensamma kunskapsbehov, som ett slags basplatta. De tre första av dessa kapitel erbjuder en kontext av såväl de försvars- som de transportpolitiska förutsättningarna för att integrera beredskapshänsyn i utveckling och långtidsplanering av transportsystem.

I det första, kapitel 2, redovisas hur de svenska systemen för krisberedskap i fred och civilt försvar vid höjd beredskap och krig är utformade och tänkta att fungera, men också relationen mellan dessa. I kapitel 3 beskrivs hur det svenska systemen för krisberedskap och civilt försvar har vuxit fram och förändrats från det kalla kriget fram till nutid, med ett särskilt fokus på transportsystemets roll. Kapitel 4, slutligen, tecknar en övergripande bild av de principer och processer som styr transportinfrastrukturens utveckling i Sverige.

Därefter presenteras i kapitel 5 en kartläggning av godstransportsystemet i Sverige, med ett fokus på godsflöden, sårbarheter och identifierade trender. I det sista av kapitlen som utgör en gemensam basplatta, kapitel 6, diskuteras ett begrepp som är centralt för både krisberedskap och civilt försvar, men som samtidigt saknar en universell och tydlig definition, nämligen resiliens. I kapitlet berörs olika perspektiv på resiliens, men också externa krav på resiliens från EU, Nato och FN samt hur resiliens kan förstås relativt kritisk infrastruktur och försörjningskedjor.

Det första av de arbetspaketspecifika kapitlen, kapitel 7, är ett bidrag från logistikarbetspaketet och utvecklar behovet av en systemsyn på transportsystemet för att kunna analysera hur resiliens avseende transporter kan förstås på organisationsnivå respektive nationell nivå. Med utgångspunkt i ett resonemang kring system-avsystem, där transportsystemet beskrivs som tre olika men sammanvävda delsystem (infrastruktur, transportflöden, varuflöden), diskuteras hur resiliensen i dessa olika delsystem kopplar till den nationella nivåns samlade resiliens. Behovet av en systemsyn, det vill säga att betrakta samtliga av dessa tre delsystem i utvecklingen av den samlade resiliensen, understryks.

I kapitel 8, som är teknikarbetspaketets bidrag, presenteras den konceptuella grunden för det framsynsarbete som arbetspaketet genomför. Utifrån en diskussion om hur osäkerheter i framsynsarbete kan beskrivas och kommuniceras beskrivs på övergripande nivå tänkbara konsekvenser av teknikutvecklingen för transportsystemets resiliens. Eftersom infrastruktur, men även val av teknik, är långsiktiga redovisas också Trafikverkets uppfattning om trender och inriktning framåt för trafiksystemet. Det konstateras att osäkerheterna innebär att framtiden bör ses som många potentiella framtider, med möjlighet att aktivt påverka vilken som realiserar, snarare än som en singular och linjär utveckling.

Kapitel 9, som utgör policyarbetspaketets bidrag, diskuterar förutsättningarna för att inkludera beredskapsperspektivet i planering och beslutsfattande på transportområdet. Kapitlet ger en teoretisk grund till hur man kan förstå hur styrning, policyimplementering och beslutsfattande går till i praktiken, med utgångspunkten att detta görs i både formella och informella arenor. I kapitlet diskuteras också hur den infrastrukturtunga transportplaneringen präglas av att beslut som fattas har långsiktigt styrande konsekvenser och att när en inriktning för systemet valts kan de vara svår att förändra, av både praktiska och kulturella skäl. Även kunskapsunderlagets utformning, målkonflikters hantering och maktrelationers strukturer påverkar beslutsfattandet.

I kapitel 10, som är scenarioarbetspaketets bidrag, läggs den konceptuella grunden för användande av scenarier för att tydliggöra och hantera de många osäkerheterna i en analys av framtida hot mot framtida transportsystems sårbarheter och resiliens. I kapitlet diskuteras olika typer av scenarier och hur dessa kan användas, men också metodik för utveckling av scenarier specifikt för behoven i BULT, där deltagandet av intressenter blir centralt. Det konstateras bland annat att det kan behövas flera olika typer av scenarier för att möta behoven i BULT: Scenarier för samhällsutvecklingen, för transportsystemutvecklingen och för hotutvecklingen. Dessa scenarier måste dessutom träffa alla de tre nivåerna i transportsystemet som logistikpaketet diskuterar (infrastruktur, transportflöden och varufflöden).

I det avslutande kapitlet sammanfattas de viktigaste utgångspunkterna för forskning om beredskapshänsyn i transportsystem inom BULT, som vi hoppas även kan tjäna till inspiration för fortsatt forskning också utanför forskningsprogrammet. ■

FOI-R--5672--SE

GrundBULT

2. Kris och krig i svensk förvaltning

Pär Eriksson

FÖR ATT KUNNA DISKUTERA transporters roll i kris och krig är det nödvändigt att förstå vad kris och krisberedskap respektive krig och totalförsvaret är i svensk statsförvaltning och hur de förhåller sig till varandra. Syftet med detta kapitel är därför att beskriva de förvaltningsmässiga och juridiska förutsättningarna för krisberedskap och totalförsvaret som en grund för det övriga arbetet inom BULT. Särskilt fokus ligger på skillnaderna i de juridiska ramverken och hur dessa påverkar statens och det offentliga handlingsutrymme i olika situationer. I kapitlet diskuteras också utmaningarna med det som ibland kallas för gråzonsproblematik, det vill säga ett fredstida tillstånd där en statsaktör använder maktmedel med syfte att uppnå strategiska mål utan att eskalera situationen till krig.

2.1 En skarp gräns mellan fred och krig?

I svensk lagstiftning¹ råder en skarp gräns mellan fred och krig. All verksamhet innan ett regeringsbeslut om höjd beredskap lyder under den fredstida lagstiftningen², medan det efter ett regeringsbeslut om höjd beredskap träder i kraft särskild lagstiftning med inriktning på krigstida förhållanden, inklusive så kallade fullmaktslagar. Sverige har i motsats till många andra länder inte heller någon särskild undantagslagstiftning och ingen planering för konstitutionell nödrätt vid exempelvis svåra kriser (SOU 2023:75, *Stärkt konstitutionell beredskap*, s. 81f). Det är upp till regeringen att avgöra om Sverige är ”i krigsfara eller råder det sådana utomordentliga förhållanden som är föranledda av att det är krig utanför Sveriges gränser eller av att Sverige har varit i krig eller krigsfara” och då besluta om höjd beredskap (SFS 1992:1403, *Lag om totalförsvaret och höjd beredskap*). Medan det råder en skarp juridisk gräns mellan fred och krig i lagstiftningen är det upp till politiska bedömningar vilket av tillstånden som gäller (SOU 2023:75, s. 85).

1 För en sammanställning av aktuella lagar och förordningar och dess roll i totalförsvaret se Försvarsdepartementet (2024) och FHS (2023).

2 Vissa av fullmaktslagarna, exempelvis ransoneringslagen (SFS 1978:268), kan emellertid i delar aktiveras även vid kris men detta utgör undantag från regeln.

2.2 Vad är fredstida kris?

Fredstida kriser kan uppstå som ett resultat av olika slags händelser: naturkatastrofer, pandemier, olyckor (exempelvis dammbrott), terrorhandlingar etcetera. De kan vara såväl antagonistiska som icke-antagonistiska i sitt ursprung. Inom ramen för BULT betraktas krig som den svåraste typ av kris som samhället kan drabbas av. Kris behandlas således i detta sammanhang definitionsmässigt som ett överordnat begrepp som inbegriper både fredstida kriser och krig.

Fram till 2022 saknade svensk lagstiftning en juridiskt fastlagd definition av kris. Det som fanns var en precisering av begreppet kris i en skrivelse från 2010:

[E]n händelse som drabbar många människor och stora delar av samhället och som hotar grundläggande värden och funktioner. Kris är ett tillstånd som inte kan hanteras med normala resurser och organisation. En kris är oväntad, utanför det vanliga och vardagliga. Att lösa krisen kräver samordnade åtgärder från flera aktörer. (Regeringen, 2010)

Händelser som inte uppfyller dessa krav, exempelvis genom att inte drabba ”stora delar av samhället”, men ändå har stor påverkan, kallades i samma skrivelse för *allvarlig händelse*. Dessa går utöver normalhändelser, men är ändå händelser som i stort kan hanteras med ordinarie rutiner och resurser. Medan en brand i en villa utgör en normalhändelse, så skulle en större skogsbrand kunna vara exempel på en allvarlig händelse. En situation som den under sommaren 2018, med flera stora skogsbränder och där de samlade svenska resurserna inte längre räckte till, skulle ligga på gränsen till det som kan kallas kris. Pandemin var enligt denna precisering definitivt en kris.

Även i forskningen har kris ofta på liknande vis definierats som något som faller utanför det som kan hanteras med normala rutiner och resurser, och att det är detta som skiljer krisen från andra allvarliga händelser (se exempelvis Eriksson & Hallberg, 2022; Lagadec, 2009; OECD, 2015).

I samband med att en ny struktur för samhällets beredskap kom på plats 2022 (se kapitel 3 *Totalförvar och transporter från kallt krig till nutid*) infogade regeringen en definition av fredstida krissituationer i *förordningen* (SFS 2022:524) *om statliga myndigheters beredskap*.

Fredstida krissituationer: situationer som

- avviker från det normala,
- drabbar många människor, stora delar av samhället eller hotar grundläggande värden,
- innebär en allvarlig störning eller en överhängande risk för en allvarlig störning av viktiga samhällsfunktioner, och
- kräver samordnade och skyndsamma åtgärder från flera aktörer.

Definitionen från 2022 har likheter med den tidigare preciseringen, men det är inte längre ett kriterium att det ska handla om situationer som inte kan hanteras med normala rutiner och resurser. Visserligen innebär skrivningarna om att en kris ska drabba många människor, stora delar av samhället eller hota grundläggande värden fortsatt en betydande avgränsning av vad som kan räknas som kris. Samtidigt blir gränsen mellan kris och andra samhällsstörningar mer flytande utan kriteriet att normala rutiner och organisation inte ska räcka till.

För att ytterligare komplicera så innehåller lagstiftningen ytterligare ett begrepp, extraordinär händelse:

Med extraordinär händelse avses i denna lag en sådan händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser av en kommun eller en region. (SFS 2006:544, *Lag om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*)

Extraordinär händelse definieras främst för en kommunal kontext, och av lagens förarbete framgår hur detta slags händelser skiljer sig från andra händelser.

Det som särskiljer extraordinära händelser från andra händelser är de extraordinära händelsernas stora omfattning och att händelseförloppet är snabbt och svårt att överblicka och därmed kräver snabba beslut av de kommunala organen. Det är alltså händelser som ställer speciella krav på den kommunala organisationen. (Prop. 2001/02:184. *Extraordinära händelser i kommuner och landsting*)

Extraordinär händelse kan således ses som en blandning av det som i skrivelsen från 2010 kallades för allvarlig händelse respektive kris.

Utgångspunkten för BULT är definitionen från 2022, men med tillägg för att en kris i den mening BULT arbetar med måste vara något som faller utanför det som kan hanteras med normala rutiner och resurser. Därigenom kan en rad typer av händelser vilka visserligen är allvarliga, men vars konsekvenser inte når upp till en nivå som gör dem relevanta i en övergripande diskussion om framtidens transportsystem, avgränsas bort.

2.3 Vad är krig och höjd beredskap?

Krig har, i motsats till fredstida kris, alltid en antagonist. Lag (1992:1403) om totalförsvaret och höjd beredskap anger, som konstaterats tidigare, att det är regeringen som beslutar om höjd beredskap, och att den bara kan göra så om Sverige befinner sig i krigsfara eller om ”det råder sådana utomordentliga förhållanden som är föranledda av att det är krig utanför Sveriges gränser”. Höjd beredskap kan antingen vara skärpt beredskap eller högsta beredskap. Skillnaden mellan dessa två nivåer är inte självklar.

Såväl skärpt som högsta beredskap kan vara avgränsad, geografiskt eller funktionellt. Följande är emellertid en nyckelformulering i lagstiftningen:

Under högsta beredskap är totalförsvaret all samhällsverksamhet som då skall bedrivas. (SFS 1992:1403).

Detta har tolkats som att det inom ramen för skärpt beredskap finns ett större utrymme för att i alla fall delar av samhället ska fortsätta att fungera så likt det normala som möjligt (FHS, 2023, bilaga 2-23). Är Sverige i krig råder alltid högsta beredskap (SFS 1992:1403). Vid så kallat beredskapslarm³ så träder också krigslagstiftningen (bland annat en serie med fullmaktslagar) i kraft med automatik, men annars kan regeringen välja vilka lagar som ska träda i kraft (SFS 2015:1053, *Förordning om totalförsvaret och höjd beredskap*).

2.4 Styrande principer för krisberedskap och civilt försvar

En ledande princip för arbetet med krisberedskap och civilt försvar har i Sverige länge varit den så kallade ansvarsprincipen. Denna innebär att den aktör som har ansvar för en verksamhet i ett normalläge även har detta ansvar vid kris eller höjd beredskap. Principen inkluderar även en skyldighet för aktörer att stödja varandra och samverka. Ansvarsprincipen kompletteras med en närhetsprincip, att en kris eller händelse ska hanteras på nivåer så nära krisen/händelsen som möjligt, och en likhetsprincip, att en kris eller händelse ska hanteras i strukturer så lika som möjligt de i ett normalläge. Ingen av principerna är fastlagda i det legala ramverket, utan vilar i grunden på den svenska förvaltningsmodellen med stora och självständiga myndigheter och ett relativt litet regeringskansli. Regeringen har emellertid bland annat i utredningsdirektiv formulerat principerna i text (Dir. 2018:79, *Ansvar, ledning och samordning inom civilt försvar*).

Det finns flera utmaningar med ansvarsprincipen. Den implicerar att den svenska förvaltningsmodellen, med självständiga myndigheter, ska fortsätta att gälla även i svåra kriser och vid höjd beredskap, med ibland snabba och mycket dynamiska skeenden som kan ställa krav på svåra prioriteringar och andra beslut som träffar fler än en myndighets ansvarsområde. Under pandemin visade sig ansvarsprincipen ha svagheter, och regeringen frångick den också i vissa fall genom särskilda beslut. Försvarsberedningens förslag om föreskriftsrätt för sektorsansvariga myndigheter och civilområden samt en tydligt utpekad ledningskedja bestående av de geografiskt områdesansvariga aktörerna är steg mot en nyansering av ansvarsprincipen (Ds 2023:34, *Kraftsamling*). Även Försvarsberedningens förslag om att regeringen

3 Beredskapslarm är ett sätt för regeringen att tillkännage höjd beredskap om den ska råda i hela landet, och sker genom att använda systemet för utomhusalarmering ("hesa Fredrik").

vid höjd beredskap ska använda sig av möjligheterna i regeringsformen att delegera beslutsrätt i vissa frågor till en samordnande myndighet, för att undvika att ett otal avdömningar mellan sektorer och myndigheter hamnar hos regeringen, skulle innebära en modifiering av ansvarsprincipen (Ds 2023:34). Det är i skrivande stund oklart om, och i så fall hur, regeringen avser att omsätta dessa förslag. Se även resonemang i kapitel 3.

2.5 Andra typer av beredskap

Höjd beredskap är lagstyrt, och kräver regeringsbeslut. Ibland talas emellertid också om att Försvarsmakten har höjt sin beredskap, exempelvis genom att genomföra övningar, förflytta enheter eller genomföra operationer. Detta är dock något annat och inryms i Försvarsmaktens mandat att i fredstid vidta de åtgärder och förberedelser som anses nödvändiga för att kunna lösa sina uppgifter. Den högsta beredskapsnivån inom Försvarsmakten (innan höjd beredskap är beslutad av regeringen) kallas *Givakt*, och innebär bland annat att huvuddelen av Försvarsmaktens anställda personal övergår till att förbereda för mobilisering och ett väpnat angrepp. Fortfarande gäller emellertid fredstida lagar.

Det finns också ett begrepp i *hemvärnsförordningen* (1997:146) kallat hemvärnsberedskap, som innebär att hemvärdet förbereds för insats. Även om förordningen som grundalternativ stipulerar att hemvärnsberedskap ska intas efter beslut om höjd beredskap eller ett annat särskilt regeringsbeslut, så kan Försvarsmakten, efter en framställan till regeringen om beslut om hemvärnsberedskap, själv besluta om intagande av hemvärnsberedskap i väntan på regeringens avgörande.

Även andra myndigheter har egna beredskapsbegrepp. Ibland kallas det för ”att gå upp i stab” men också andra termer används (beredskapsläge, särskild händelse etcetera). Det handlar då om att möjliggöra åtgärder för att exempelvis kunna samordna och kanalisera tillgängliga resurser i en akut situation. Däremot handlar det inte om höjd beredskap ur ett totalförsvarsperspektiv, utan dessa beredskapslägen används även i renodlat fredstida kriser. I tidigare lagstiftning fanns det emellertid, specifikt för säkerhetspolitiska kriser, en explicit skyldighet för myndigheter och myndighetschefer att vidta nödvändiga beredskapsåtgärder om myndigheten bedömde att det behövdes, även om regeringen inte har beslutat om höjd beredskap (SFS 1977:55, *Förordning om vissa statliga myndigheters beredskap m.m.*, 20§; SFS 1993:242, *Beredskapsförordning*, 23§).

2.6 Gråzonsproblematik

Gråzonsproblematik eller *hybridhot* är en samordnad användning av en kombination av olika maktmedel (desinformation, cyberangrepp, ekonomiska påtryckningar, sabotage och störande av ordning etcetera) för att uppnå strategiska mål utan att eskalera situationen till krig (Appelgren *et al.*, 2020).

Under det kalla kriget fanns det ett besläktat begrepp, *skymningsläge*. Emellertid finns det skillnader mellan detta begrepp och de begrepp som används nu. Medan skymningsläge i stor utsträckning handlade om hur en motståndare använder perioden innan en konflikt övergår i öppna väpnade handlingar för att skapa förvirring, försvåra eller förhindra mobilisering och underminera samhällets motståndsvilja och motståndskraft, så kan en hybridoperation syfta till att i egen kraft avgöra konflikten, till exempel genom att tvinga fram eftergifter eller politiska ställningstaganden (se till exempel Appelgren *et al.*, 2019 och Jonsson *et al.*, 2019). I sin mest sofistikerade form uppnås detta utan att allmänheten är medveten om att de har blivit utsatta för en påverkansoperation

Utmaningen med detta mellanläge mellan fred/kris och krig är inte bara att det många gånger kan vara svårt att avgöra om olika händelser som inträffar har ett samband och om det finns en antagonist. Det är också att det kan utveckla sig till en krigsliknande situation som ska hanteras med fredstida resurser och fredstida legala ramverk.

2.7 Skillnad krishantering och civilt försvar

Medan krig är en statlig angelägenhet så är krishantering oftast främst en angelägenhet för en kommun eller region, eventuellt med stöd av privata och frivilliga resurser. Vidare genomförs krishantering till största del med särskilda resurser från särskilt utpekade aktörer (som exempelvis räddningstjänst och sjukvård) medan kriget förs av hela samhället, inom ramen för totalförsvaret.

I krisen handlar det om att rädda liv och egendom, samt återställa samhällets funktioner till ett normalläge, medan det vid krig handlar om att säkerställa statens överlevnad, bland annat genom att utsätta individer för livsfara och acceptera ibland mycket basala levnadsförhållanden under lång tid för att kunna fokusera tillgängliga resurser till krigsinsatsen. Vid en större kris, som pandemin, kan detta emellertid ställas på ända och staten kan behöva gå in och vara den som styr och sätter agendan för krishantering inklusive att acceptera att individer, som vårdpersonal, utsätts för fara för liv och hälsa.

En ytterligare skillnad handlar om den styrande lagstiftningen. Krishantering sker inom ramen för den fredstida lagstiftningen med ytterst få undantag. Aspekter som miljöskydd, rättssäkerhet och grundlagsskyddade rättigheter gäller fortsatt

och de som hanterar krisen har begränsade möjligheter att kringgå detta. Under pandemin gav en lag (SFS 2021:4) om särskilda begränsningar för att förhindra spridning av sjukdomen covid-19 möjlighet för regeringen att bland annat inskränka mötesfriheten, utifrån regeringsformens undantag avseende att motverka farsot. Vid höjd beredskap och krig gäller istället en särskild lagstiftning.

2.8 Avslutning

Kris och krisberedskap respektive krig och totalförsvaret utgör två skilda, men samtidigt besläktade, aspekter i svensk lagstiftning och förvaltning. Transporter är avgörande för båda, men förutsättningarna ser olika ut. Fullmaktslagar och krigets existentiella karaktär innebär andra möjligheter än vad de fredstida förutsättningarna vid kris medger. Samtidigt är det idag långt ifrån klart hur olika resurser i transportsystemet i praktiken ska nyttjas av totalförsvaret vid höjd beredskap och krig. Sammantaget är det viktigt att förstå såväl skillnaderna som likheterna mellan krisberedskapen och totalförsvaret för att kunna bygga ett system som klarar av att hantera båda.

Hur samhället planerar och organiserar sig för, och i, kris och krig är emellertid inte något statiskt. Som framgår av kapitel 3 är detta tvärtom något som över tid ständigt har förändrats, beroende på bland annat omvärldsutveckling, uppfattad hotbild och krigföringsmetoder. Idag visar diskussionerna om ansvarsprincipen att denna förändringsprocess kommer att fortsätta. I analysen av hur beredskapshänsyn ska kunna integreras i utveckling och långtidsplanering av transportsystemet måste därför hänsyn också tas till hur de förvaltningsmässiga och juridiska förutsättningarna kan komma att utvecklas. ■

Referenser

- Appelgren, J., Bay, S., Malminen, J., & Zouave, E. (2020). *Strategisk verktyglåda mot hybridhot Ett ramverk för gemensam problemförståelse*. FOI-R--4816--SE. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--4816--SE>.
- Dir. Ju 2018:7. Dir. Ju 2018:79. *Ansvar, ledning och samordning inom civilt försvar*. <https://www.regeringen.se/contentassets/003351fc716b47b58962b84618a1a2e9/ansvar-ledning-och-samordning-inom-civilt-forsvar-dir.-201879>.
- Eriksson, P., & Hallberg, N. (2022). Crisis management as a learning system: Understanding the dynamics of adaptation and transformation in-between crises. *Safety Science*, 151, 105735. doi:10.1016/j.ssci.2022.105735.
- Försvarsberedningen. (2023). *Kraftsamling Inriktningen av totalförsvaret och utformningen av det civila försvaret*. Ds 2023:34. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2023/12/ds-202334-kraftsamling/>.
- Försvarsdepartementet. (2024). *Totalförsvarets författningshandbok 2024/25*. Norstedts juridik.
- Försvarshögskolan. (2023). *Förutsättningar för krisberedskap och totalförsvaret i Sverige*. FHS 930/2011. ISBN: 978-91-88975-26-3. <https://fhs.diva-portal.org/smash/get/diva2:1805339/FULLTEXT03.pdf>.
- Jonsson, D. K., Ingemarsdotter, J., Johansson, B., Rossbach, N. H., Wedebrand, C., & Eriksson, C. (2019). *Civilt försvar i gråzon*. FOI-R--4769--SE. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--4769--SE>.
- Lagadec, P. (2009). A New Cosmology of Risks and Crises: Time for a Radical Shift in Paradigm and Practice. *Rev. Policy Res.* 26, 473–486. <https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.2009.00396.x>.
- OECD. (2015). *The Changing Face of Strategic Crisis Management. OECD Reviews of Risk Management Policies*. OECD Publishing, Paris, FR, <https://doi.org/10.1787/9789264249127-en>.
- Prop. 2001/02:184. *Extraordinära händelser i kommuner och landsting*. <https://www.regeringen.se/contentassets/dd3d8dab21d54d778119f8b4fd3d655d/extraordinara-handelser-i-kommuner-och-landsting/>.

- Regeringen. (2010). *Samhällets krisberedskap – stärkt samverkan för ökad säkerhet*. Skr. 2009/10:124. <https://www.regeringen.se/contentassets/6a75199f352c4fe8b-3b0aef6023b6ad/samhallets-krisberedskap---starkt-samverkan-for-okad-sakerhet-skr.-200910124>.
- SFS 1974:152. *Kungörelse om beslutad ny regeringsform*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kungorelse-1974152-om-beslutad-ny-regeringsform_sfs-1974-152/.
- SFS 1977:55. *Förordning om vissa statliga myndigheters beredskap m.m.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-197755-om-vissa-statliga_sfs-1977-55/.
- SFS 1978:268. *Ransoneringslagen*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/ransoneringslag-1978268_sfs-1978-268/.
- SFS 1992:1403. *Lag om totalförsvar och höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-19921403-om-totalforsvar-och-hojd_sfs-1992-1403/.
- SFS 1993:242. *Beredskapsförordning*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/beredskapsforordning-1993242_sfs-1993-242/.
- SFS 1997:146. *Hemvarnsförordning*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hemvarnsforordning-1997146_sfs-1997-146/.
- SFS 2006:544. *Lag om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006544-om-kommuners-och-landstings_sfs-2006-544.
- SFS 2015:1053. *Förordning om totalförsvar och höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20151053-om-totalforsvar-och-hojd_sfs-2015-1053.
- SFS 2021:4. *Lag om särskilda begränsningar för att förhindra spridning av sjukdomen covid-19*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20214-om-sarskilda-begransningar-for-att_sfs-2021-4/.

SFS 2022:524. *Förordning om statliga myndigheters beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2022524-om-statliga-myndigheters_sfs-2022-524.

SOU 2023:75. *Stärkt konstitutionell beredskap*. <https://www.regeringen.se/contentassets/5be0138fc9fd4a72b544bb6dd9f69b08/starkt-konstitutionell-beredskap-sou-202375.pdf>.

SOU 2023:79. *Arbetsrätten under krig och krigsfara*. https://regeringen.se/contentassets/3304b7922bc1445ea68338c5e2bb8100/sou-2023_79_pdf-a_webb.pdf.

3. Totalförsvaret och transporter från kallt krig till nutid

Pär Eriksson

TOTALFÖRSVARET ÄR EN KONSTRUKTION som har genomgått ständiga förändringar under och efter det kalla kriget, som ett resultat av såväl förändringar i samhället som förändringar i omvärld och krigföringsmetoder. Transporter har alltid varit en central del av totalförsvaret, och utgör tillsammans med energiförsörjning och elektroniska kommunikationer en grupp av samhällssektorer som alla andra sektorer är beroende av och vilka dessutom är starkt beroende av varandra. De blir därmed absolut grundläggande för samhällets funktionalitet.

För att strukturera denna historiska beskrivning delas kapitlet in i tre tidsperioder: Det kalla kriget, från det kalla krigets slut till 2020 samt från 2020 fram till nutid. Varje del följs av en beskrivning av hur transporter har hanterats under aktuell period.

3.1 Totalförsvaret under det kalla kriget

Under det kalla kriget genomsyrade totalförsvaret i princip alla delar av det svenska samhället, även i fredstid. Huvuddelen av offentliga och privata aktörer hade uppgifter vid höjd beredskap som innebar att de då antingen skulle fortsatt bedriva ordinarie verksamhet eller ställa om för att producera andra varor och tjänster nödvändiga för totalförsvaret. Ett antal så kallade fullmaktslagar bemyndigande regeringen att vid krig eller krigsfara föreskriva om att ett särskilt regelverk skulle gälla, exempelvis för att förfoga över samhällets samlade resurser för krigsinsatsen eller för att förändra hur förvaltningen styrdes och arbetade.

Även för individen var totalförsvaret något reellt och ständigt närvarande under det kalla kriget. Totalförsvaretsplikten omfattade alla invånare mellan åldern 16 och 70 år och kunde utöver värnplikt (utbildning och tjänstgöring i det militära försvaret) och civilplikt (utbildning och tjänstgöring i det civila försvaret) utgöras av allmän tjänsteplikt (skyldighet att arbeta inom vissa utpekade verksamheter). Som grundregel gällde att alla skulle fortsätta att gå till sina arbetsplatser som vanligt. Därutöver var många engagerade i frivilliga försvarsorganisationer, som Bilkåren och Blå Stjärnan, eller i olika delar av civilförsvaret (befolkningsskyddet). Det fanns utrymningsplaner

för många städer och i trappuppgångar satt då anslag om varifrån transportererna avgick och till vilken ort de boende skulle evakueras om ett sådant beslut fattades.

Allt detta krävde detaljerade förberedelser i form av planering, utveckling, investeringar, utbildning och övning. Ett komplext system växte fram av lagar och förordningar, mobiliseringsplaner, krigsplaceringslistor, listor på fordon och andra resurser att förfoga över, beredskapsförråd, ransoneringskort, utpekade så kallade ”krigsviktiga företag” (k-företag) etcetera. Det kan vara lätt att tro att detta system var byggt på en genomtänkt *grand plan* inte minst utifrån att åtgärderna i propositioner och andra beslutsunderlag framställdes som de mest rationella och självklara. I realiteten var det kalla krigets totalförsvaret emellertid ett resultat av snirklig utveckling som hade pågått sedan slutet av första världskriget. Det var en process av *trial and error* men också av successivt nya bedömningar av behov utifrån bland annat förändrade hotbildsuppfattningar och erfarenheter från övningar och annan verksamhet (se exempelvis Ingemarsdotter, 2021; Lundberg, 2023).

Det kalla krigets totalförsvaret, både dess civila och militära delar, utgjorde samtidigt basen för samhällets samlade krisberedskap. Mycket av det civila samhällets resurser, såsom sjukvård eller reparationsförmågor, var dimensionerade efter krigets behov vilket också gav kapacitet att hantera (fredstida) större kriser. Försvarsmakten fungerande som en samhällets förstärkningsresurs som snabbt kunde mobilisera stora mängder personal, fordon, ledningsresurser etcetera för insatser vid exempelvis skogsbrand, översvämning eller snöstorm.

Hur totalförsvaret styrdes under det kalla kriget kom att förändras över tid, men gemensamt var att det som vi idag kallar civilt försvar omfattade i princip alla delar av samhället, förutom de som ingick i det militära försvaret. Ett genomgående tema, som också känns igen från nutida diskussioner, var behovet av att åstadkomma samordning i planering och agerande, såväl mellan de civila och militära delarna av totalförsvaret som mellan de olika aktörerna inom den civila delen av totalförsvaret (se exempelvis SOU 1977:01, *Totalförsvaret 1977-82*, s. 107f; SOU 1989:42, *Det civila försvaret Del 1*, s. 59ff; Wedebrand & Ingemarsdotter, 2024).

De civila delarna av totalförsvaret delades in i civilförsvaret (det vill säga räddningstjänst och befolkningsskydd)¹, ekonomiskt försvar (försörjningsberedskap etcetera), psykologiskt försvar samt ”övrigt totalförsvaret”, vilket var en samlingsterm för delar som inte passade in under de tre förstnämnda, som exempelvis sjukvård och polisväsende (Ingemarsdotter, 2021). Inom det ekonomiska försvaret skedde planeringen länge genom olika konstellationer av nämnder och styrelser inom olika områden, varav den

1 Civilförsvaret var skilt från det som vi idag kallar för civilt försvar. Medan det sistnämnda är en samlingsterm för hela den civila delen av totalförsvaret, används det förstnämnda som en benämning för en av folkrätt och krigets lagar styrd verksamhet (Ingemarsdotter, 2023). När termen civilt försvar började användas på sjuttioalet uppstod en begreppsförvirring som fortfarande lever kvar. Idag ingår det som kallades civilförsvaret i beredskapssektorn Räddningstjänst och skydd av civilbefolkningen (se vidare avsnitt *Nygammal struktur för det civila försvaret*).

mest kända är Överstyrelsen för ekonomisk försvarsberedskap (senare Överstyrelsen för ekonomiskt försvar), ÖEF (Wedebbrand & Ingemarsdotter, 2024, 44ff).

Under 70-talet infördes ett system med långtidsplanering och -budgetering i program som bland annat ett sätt att uppnå en bättre samordning (Wedebbrand & Ingemarsdotter, 2024, s. 55). I långtidsplaneringen fanns sex program (livsmedel, beklädnad mm, energi, övriga försörjningsviktiga varor, transporter och tjänster) och i budgeteringen sju (livsmedel, beklädnad mm, bränsle/drivmedel, sjukvård, kemiska produkter mm, metaller mm, övrigt). De var således delvis, men inte helt, överlappande då den förstnämnda handlade om planering för hela det ekonomiska försvaret medan den sistnämnda handlade om budgeteringen för de verksamheter som ÖEF hade ett direkt ansvar för (Wedebbrand & Ingemarsdotter, 2024, s. 56).

Detta kompletterades med en ny *förordning* (SFS 1977:55) *om vissa statliga myndigheters beredskap m.m.* som tydligare specificerade uppgifter för olika kategorier av myndigheter.

Likväl återkom såväl 1978 års Försvarskommitté som Försvarets rationaliseringsinstitut (i en av regeringen år 1984 beställd utredning om ledningen av det civila försvaret) till behovet av en utvecklad samordning för totalförsvaret (Försvarets rationaliseringsinstitut, 1984, s. 35; Prop. 1981/82:102, *Om säkerhets- och försvarspolitikern samt totalförsvarets fortsatta utveckling*, s. 40f, SOU 1979:42, *Vår säkerhetspolitik*, s. 117; Wedebbrand & Ingemarsdotter, 2024). 1986 förändrades också systemet än en gång och det infördes funktioner, inom vilka beredskapsmyndigheter under ledning av en funktionsansvarig myndighet skulle ansvara för planeringen (SFS 1986:294, *Förordning om ledning och samordning inom totalförsvarets civila del*; Wedebbrand & Ingemarsdotter, 2024). I samband med detta inrättades också Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB) för att ersätta ÖEF, där ÖCB fick ett bredare ansvar inom det civila försvaret än bara för det ekonomiska försvaret.

Ordningen med funktioner och funktionsansvariga myndigheter kom att justeras och utvecklas över tid, inklusive genom en större översyn av aktuella lagar och förordningar 1993. Den bestod emellertid under hela tiden av ett tjugotal funktioner såsom civil samordning och ledning (civil ledning från 1993), transporter, utrikeshandel och hälso- och sjukvård m.m. (SFS 1986:294; SFS 1993:242, *Beredskapsförordning*). ÖCB hade i uppgift att i fred leda och samordna beredskapsförberedelserna vid de funktionsansvariga myndigheterna, men fick inte någon direkt föreskriftsrätt i detta förrän vid uppdateringen 1993 (SFS 1993:242, §52). ÖCB företrädde det civila försvaret som helhet gentemot regering och det militära försvaret (SFS 1988:1122, *Förordning med instruktion för Överstyrelsen för civil beredskap*).

Parallellt med funktionerna fanns det också sedan tidigare en geografiskt indelad ledningsstruktur där det under regeringen fanns en högre regional ledningsnivå, Civilbefälhavaren, som var både en myndighet och person (Larsson, 2019, s. 19). Vid höjd beredskap och krig skulle Civilbefälhavaren samordna de civila försvarsåtgärderna och tillsammans med Försvarmakten verka för samordning mellan de

civila och militära försvarsansträngningarna (Larsson, 2019, s. 26; SFS 1988:1121, *Förordning med instruktion för civilbefälhavarna*). Detta gällde även transporter. Till sin hjälp hade Civilbefälhavaren föreskriftsrätt gentemot såväl underställda länsstyrelser som statliga myndigheters regionala verksamheter (SFS 1970:363, *Instruktion för civilbefälhavare*; SFS 1988:1121). Med tiden fick civilbefälhavarna föreskriftsrätt också i den fredstida planeringen, och hade ansvaret för att i fred tillse att den civila verksamheten inom civilområdet fick en enhetlig inriktning (Larsson, 2019, s. 19; SFS 1988:1121).

Civilbefälhavarna hade ett fredstida kansli om 10 till 20 personer (Larsson, 2019, s. 26) som i krig växte till mellan 100 och 135 personer med hjälp av tillskott från andra myndigheter samt näringslivet och samgrupperades med militärområdesstaben (Larsson, 2019, s. 28; Munck af Rosenschöld, 2014, s. 161, 168 och 179). Därutöver fanns också chefer för en rad olika totalförsvarsfunktioner hos Civilbefälhavaren, exempelvis chefen för drivmedelszon, järnvägsbefälhavare och elbefälhavare (Munck af Rosenschöld, 2014, s. 169).

3.1.1 Transporter i totalförsvaret under det kalla kriget

Transporter utgjorde en central del av totalförsvaret och planeringen för det ekonomiska försvaret under det kalla kriget (Lundberg, 2023; Wedebrand & Ingemarsdotter, 2024). Det militära försvaret ägde visserligen vissa egna transportresurser men var i krig i mångt och mycket beroende av de resurser som övriga samhället kunde bistå med, både genom den verksamhet som transportföretag bedrev och genom att förfoga över transportresurser från det civila samhället. *Förfogandelagen* (SFS 1978:262), och denna lagstiftnings föregångare från 40- och 50-talet, medgav att totalförsvaret (såväl dess militära som civila delar) kunde förfoga över exempelvis fordon, men också att det kunde ålägga innehavare av transportmedel att ombesörja transporter. Genom beredskapslagring säkrades tillgång till bland annat drivmedel för transporter (Stenérus Dover *et al.*, 2019, s. 65).

Strukturen för ledning och planering av transporter bestod under tidigt sjuttio-tal av bland annat av Transportnämnden (vägtransporter), SJ (järnvägstransporter), Sjöfartsverket (sjötransporter) samt Luftfartsverket (flygtransporter). Statens vägverk hade ansvar för att hålla igång landsvägstransporternas infrastruktur (vägar, broar etcetera) medan SJ, Sjöfartsverket och Luftfartsverket hade eget infrastrukturansvar. Därutöver fanns det också en bygg- och reparationsberedskap som bland annat kunde reparera transportinfrastruktur. Överstyrelsen för ekonomiskt försvar hade ett samordnande ansvar (Lundberg, 2023; Wedebrand & Ingemarsdotter, 2023).

När programplaneringen infördes under sjuttio-talet så gavs ansvaret för programmet transporter först till Transportnämnden, vilken 1980 omvandlades till Transportrådet. Transportrådet, som existerade fram till 1991, hade en splittrad uppgiftsportfölj som

spänning från trafikplanering och handikappanpassning av kollektivtrafik till beredskapsplanering (SFS 1988:1179, *Förordning med instruktion för Transportrådet*, ursprunglig version).

Från 1986 blev Transportrådet istället funktionsansvarig myndighet för funktionen transporter. Samtidigt ansvarade Transportrådet också för delfunktionen vägtransporter, och sammantaget arbetade drygt sex personer med beredskapsfrågor på myndigheten (SOU 1990:4, *Transportrådet*, s. 75). När Transportrådet lades ner 1990 tog ÖCB över som funktionsansvarig myndighet för Transporter, med ansvar också för delfunktionerna transportsamordning och vägtransporter. I funktionen transporter ingick utöver den funktionsansvariga myndigheten ÖCB (som hade särskilt ansvar för delområdena transportsamordning och landsvägstransporter) även SJ (ansvar för delområde järnvägstransporter), Banverket (ansvarig för delområdet banhållning, efter 1988), Vägverket (ansvar för delområdet väghållning), Sjöfartsverket (ansvarig för delområdet sjötransporter), Luftfartsverket (ansvarig för delområde flygtransporter) och Statens räddningsverk (SFS 1986:294; SFS 1993:242; ÖCB, 1994). På ÖCB arbetade fyra personer med funktionen Transporter (ÖCB, 1996).

Civilbefälhavarna hade i sin instruktion också uppgifter avseende transporter och skulle i krig ”ägnas särskild uppmärksamhet” åt bland annat frågor som sammanhänger med

inom transportväsendet: samordning och prioritering av landsvägs-, järnvägs-, sjö- och flygtransporter,

[...]

inom vägväsendet: ianspråktagande av förråd av ersättningsmaterial samt omfördelning av väghållningsorgan och för väghållningen erforderlig utrustning. (SFS 1988:1121, liknande fanns redan i instruktionen från 1970).

Civilbefälhavaren skulle vidare verka för att förbindelserna inom civilområdet upprätthölls (SFS 1988:1121). Transportrådet, och från 1990 ÖCB, hade tillsammans med Forsvarsmakten ansvaret för den övergripande prioriteringen av transporter vid höjd beredskap och krig, men på regional nivå var det civilbefälhavarna och länsstyrelserna som tillsammans med militärbefälhavarna samordnade transportverksamheten (Transportrådet, 1985; ÖCB, 1997).

I Civilbefälhavarnas krigskansli fanns Sektion E som handlade transportfrågorna och vars viktigaste uppgift var att, tillsammans med militärområdesstaben, ta fram underlag för samordning och prioritering av transportverksamheten (Transportrådet, 1985). I Transportrådets *Allmänna råd för planläggning av transporter under krigsfara och krig* (Transportrådet, 1985) stod bland annat följande:

Vid bemanning av sektionen bör CB tillse att bred kompetens inom transportområdet blir representerad. Sektionen måste ha god kunskap om gods- och persontransportverksamhet inom alla transportsätt.

Utöver samverkan med flertalet av de övriga sektionerna i krigskansliet så skulle Sektion E också ha kontakter med Transportrådet och Järnvägsbefällets kansli (Transportrådet, 1985). På liknande vis fanns det en Sektion E med liknande uppgifter inom länsstyrelsernas krigsorganisation.

När civilbefälhavarnas roll på åttiotalet stärktes även i den fredstida planeringen, och det blev tydligt uttalat att civilbefälhavarna skulle stå för samordningen av den civila krisberedskapen på regional nivå, så påverkade detta också transportplaneringen (SFS 1988:1121; ÖCB, 1997). Föreskriftsrätten gällde även statliga myndigheter som ingick i funktionerna, inklusive transportmyndigheternas regionala organisationer.

3.2 Från det kalla krigets slut fram till 2020

Runt tiden för millennieskiftet hade den i Sverige dominerande säkerhets- och försvarspolitiska doktrinen utvecklats till vad som kan sammanfattas som *den eviga fredens politik*. I ljuset av vad som uppfattades som en ny och säkrare värld efter det kalla krigets slut, där antagonistiska hot snarare handlade om terrorism och sönderfallande stater långt borta än om militära hot mot Sverige, förflyttades fokus och resurser från försvar till krisberedskap och andra delar av samhället (se exempelvis Prop. 1999/00:30 *Det nya försvaret*; Prop. 2001/02:10 *Fortsatt förnyelse av totalförsvaret*; Prop. 2004/05:5 *Vårt framtida försvar*).

De militära delarna av totalförsvaret skars under denna period ner kraftigt och det som blev kvar inriktades nästan helt mot internationella fredsfrämjande insatser medan de civila delarna, som exempelvis förstärkningsorganisationer och beredskapsförråd, i många fall avvecklades helt (Lundberg, 2023; Prop. 1999/2000:30; Prop. 2001/02:10; Prop. 2004/05:5). EU-medlemskapet drev också på denna utveckling, då detta ansågs dels ytterligare minska risken för ett angrepp mot Sverige, dels ha gjort beredskapsförråd och andra åtgärder obsoleta genom handelsgemenskapen (Ingemarsdotter *et al.*, 2018; Lundberg, 2023; Prop. 2001/02:10, s. 161, 172f). Avspärning ansågs inte längre som ett relevant scenario.

Av det civila försvaret återstod 2015 därför i praktiken endast ett alltmer föråldrat legalt ramverk och delar av en planeringsstruktur. Minst lika illa var att beredskapshänsyn och totalförsvaret under snart två decennier hade kommit att vara i stort frånvarande i utvecklingen av verksamheter och infrastrukturer, för både offentliga och privata aktörer. Istället hade effektivitet och låga kostnader stått i fokus,

samtidigt som begrepp som *just-in-time*² och *new public management*³ hade dominerat över redundans och robusthet. Resultatet blev vad som kan kallas en beredskapsskuld i form av verksamheter som saknade den planering, de resurser samt det skydd som krävs för att kunna fungera vid höjd beredskap. Att i efterhand åtgärda detta i befintliga strukturer är förknippat med stora kostnader.

När totalförsvaret i allmänhet och det civila försvaret i synnerhet bleknade bort från nittioalet och framåt, blev krisberedskap det dominerande temat (Eriksson, Larsson & Welander, 2019; Lundberg, 2023). Krisberedskapen skulle nu utgöra grunden för det civila försvaret (Prop. 2004/05:5). Fokus kom att ligga på fredstida risker och kriser, såsom pandemier, översvämningar och stora olyckor. Detta präglade inte bara risk- och sårbarhetsanalyser och planeringsarbete, utan även övningsverksamhet och resurssättning. I praktiken innebar detta att det civila försvarets behov, vilka kan omfatta både andra och större mängder resurser än krisberedskapen, kom att spela en marginell roll i besluten som fattades.

Som en effekt av denna omsvängning så avskaffades funktionerna 2002 och ersattes av samverkansområden (SFS 2002:472, *Förordning om åtgärder för fredstida krishantering och höjd beredskap*). Myndigheterna i dessa samverkansområden kallades *bevakningsansvariga myndigheter*, vilket innebar att de skulle bevaka omvärldsutvecklingen och planera för att kunna anpassa verksamheten om denna utveckling gick i fel riktning. Samverkansområdena var till för att ”främja en helhetssyn i planeringen för krisberedskap och höjd beredskap” genom att planeringen för de ingående myndigheterna skulle bedrivas i samverkansområdet (SFS 2006:942, *Förordning om krisberedskap och höjd beredskap*). I praktiken kom samverkansområdenas verksamhet se mycket olika ut och generellt vara mer ett forum för samverkan och kunskapsbyggande än för konkret planering (SOU 2021:25, *Struktur för ökad motståndskraft*, s. 191, 205).

Från millennieskiftet fram till 2015 skedde i praktiken mycket lite av planering och andra förberedelser för höjd beredskap och krig inom det civila försvaret. Tvärtom avvecklades stora delar av de strukturer som tidigare hade varit centrala. Exempelvis fasades systemet med särskilt utpekade krigsviktiga företag (k-företag) ut i början av 2000-talet, då det ansågs att det fria varuflödet i EU istället skulle trygga försörjningen av varor och tjänster (Ingemarsdotter *et al.*, 2018).

Visserligen påbörjades efter det ryska angreppet mot Georgien 2008 ett långsamt uppvaknande. Försvarsbeslutet 2009 (Prop. 2008/09:140 *Ett användbart försvar*) innebar att den nationella dimensionen i det militära försvaret, efter många år av fokus på internationella insatser, åter började lyftas fram. I praktiken var det dock

2 Just-in-time syftar till att minimera lagerkostnader och optimera produktionsprocessen genom att producera och leverera varor precis när de behövs, i rätt mängd och av hög kvalitet.

3 New public management (NPM) är en samlingsterm för en rad åtgärder som lyftes in från det privata näringslivet i en förhoppning att effektivisera offentlig förvaltning, inklusive dess resursanvändning. NPM har dock mött kritik för att öka byråkrati i form av utvärderingar och kontrollsystem men också för att skapa artificiella marknader (”köp och sälj”) inom offentlig förvaltning.

samma försvarsstruktur, utvecklad för att medge att hålla förband i utlandstjänst. Det civila försvarets roll var också fortsatt i det närmaste osynliggjort och för de civila aspekterna hänvisades till Prop. 2007/08:92, *Stärkt krisberedskap – för säkerhets skull* som hade lagts fram flera månader före det ryska angreppet och i princip bara berörde krisberedskap.

Det var därför först med försvarsbeslutet 2015, efter Rysslands första invasion av Ukraina år 2014, som en verklig förändring påbörjades. Portalmeningen i propositionen löd:

Det enskilt viktigaste är att öka den operativa förmågan i krigsförbanden och att säkerställa den samlade förmågan i totalförsvaret. (Prop. 2014/15:109, *Försvarspolitisk inriktning – Sveriges försvar 2016–2020*).

Det civila försvaret fick i denna proposition ett eget kapitel, men det var ändå fortsatt en relativt begränsad ambition som tonade fram. Främst handlar det om att påbörja viss planering. I propositionen så angavs dock att målet för det civila försvaret skulle vara att:

- värna civilbefolkningen,
- säkerställa de viktigaste samhällsfunktionerna och
- bidra till Försvarsmaktens förmåga vid ett väpnat angrepp eller krig i vår omvärld. (Prop. 2014/15:109).

Som ett resultat av försvarspropositionen genomfördes också visst arbete för kunskaps-höjning och planering, inklusive krigsplacering av personal inom en del verksamheter. Medlen som tillfördes räckte emellertid bara till begränsade insatser och var helt otillräckliga för att påbörja ett arbete med att beta av beredskapsskulden eller återskapa beredskapslagren. Devisen var fortsatt att det civila försvaret skulle bygga på krisberedskapen. Fokus i propositionen låg på det militära försvaret som i detta skede tillfördes resurser, men i praktiken kom dessa att behöva satsas på att hantera tidigare brister snarare än på att utvecklas och växa.

3.2.1 Transporter i totalförsvaret efter det kalla kriget fram till 2020

Transportfunktionen inom det civila försvaret gick samma avveckling till mötes som övriga delar av det civila försvaret under perioden efter det kalla krigets slut. De många företag i transportsystemet som hade ingått i krigsplanläggningen i form av k-företag förlorade denna roll och all planering för totalförsvarets behov upphörde.

Avvecklingen av totalförsvarets transportfunktion sammanföll med en omvandling av det civila samhällets transporter och logistik, där teman som *just-in-time*, *outsourcing* (lägga ut delar av verksamheten på andra företag, exempelvis transporter) och

offshoring (lägga verksamhet i andra länder) stöpte om logistiksystemet. Detta tillsammans med en ökad internationalisering där såväl transporter som transportresurser i allt högre grad var internationellt kontrollerade, innebar ett förändrat transportsystem.

Samverkansområdet transporter, SOTP, utgjorde ett av de sex nya samverkansområden som kom istället för funktionerna. SOTP bestod till en början av Banverket, Luftfartsverket, Sjöfartsverket och Vägverket (SFS 2006:942). Sammansättningen kom att förändras över tid och var i slutet Trafikverket (som var en sammanslagning av delar av Banverket och Vägverket), Sjöfartsverket, Luftfartsverket, Statens energimyndighet, Transportstyrelsen och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (SFS 2015:1052, *Förordning om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap*). Precis som övriga samverkansområden bestod SOTP bara av myndigheter.

Bland annat för att möta de begynnande kraven på en återupptagen totalförvarsplanering tog transportmyndigheterna år 2015 initiativ till en utvecklad privat-öfentlig samverkan inom ramen för det så kallade *Transportsektorns samverkan inför samhällsstörningar*, TP SAMS (MSB, u.å.; Trafikverket, 2018). Inom detta träffades trafikmyndigheter och framförallt branschorganisationer för att utveckla strategier men också för att genomföra övningar och utbildningar. Intrycket från deltagare är dock att arbetet var relativt trevande i att söka sin roll och att det fanns tydliga begränsningar vad som var möjligt att diskutera, bland annat av sekretesskäl, vilket också nämns i en av få studier av TP SAMS (Pamliden, 2024).

Trafikverket fick år 2017 en skrivning till sin instruktion vilken kan ses som ett slags förebud om återkomsten av funktioner i form av beredskapssektorer (se vidare nedan).

Trafikverket ska med utgångspunkt i ett trafikslagsövergripande perspektiv samverka med andra aktörer och därvid vidta åtgärder i syfte att utveckla och samordna krisberedskap och planering för höjd beredskap inom transportområdet. I detta ingår att bedriva omvärldsbevakning och analys samt att stödja andra myndigheter med expertkompetens inom området. (SFS 2017:842, *Förordning om ändring i förordningen med instruktion för Trafikverket*).

Trafikverket har också därefter tagit fram flera med övriga trafikmyndigheter gemensamma underlag till regeringen avseende transporter i totalförsvaret.⁴

Det militära försvarets utveckling tydliggjorde också Försvarsmaktens transportbehov vid höjd beredskap och krig. Som ett resultat av detta återstartade Försvarsmakten arbetet med att förbereda för uttag av civila fordon till det militära försvarets behov. År 2019 skickades uttagningsbeslut ut, för första gången sedan 1997, för drygt 2000 fordon av skiftande slag (Försvarsmakten, 2020, s. 67).

4 Se exempelvis Trafikverket (2021); Trafikverket (2024b); Trafikverket (2024c).

3.3 Perioden från 2020 och framåt

Även om totalförsvaret som koncept återuppväcktes redan med försvarsbeslutet 2015, så är det först med försvarsbeslutet 2020 som utvecklingen tar verklig fart. Detta gäller då främst det militära försvaret, som fick stora anslagsökningar. För det civila försvaret präglades även åren efter 2020 i stor utsträckning av planering, utbildning och administrativa åtgärder.

3.3.1 Försvarsbeslutet 2020

I försvarsbeslutet 2020 (Prop. 2020/21:30 *Totalförsvaret 2021–2025*) definierades det övergripande målet för totalförsvaret som att vara:

förmåga att försvara Sverige mot väpnat angrepp och värna vår säkerhet, frihet, självständighet och handlingsfrihet. Verksamhet inom totalförsvaret ska kunna bedrivas enskilt och tillsammans med andra, inom och utom landet.

I försvarsbeslutet definierades vidare målet för det civila försvaret som att vara att ha förmåga att:

- värna civilbefolkningen, säkerställa de viktigaste samhällsfunktionerna,
- upprätthålla en nödvändig försörjning,
- bidra till det militära försvarets förmåga vid väpnat angrepp eller krig i vår omvärld,
- upprätthålla samhällets motståndskraft mot externa påtryckningar och bidra till att stärka försvarsviljan,
- bidra till att stärka samhällets förmåga att förebygga och hantera svåra påfrestningar på samhället i fred, och
- med tillgängliga resurser bidra till förmågan att delta i internationella fredsfrämjande och humanitära insatser.

Målets olika delar var inte oberoende av varandra. Att säkerställa en samhällsfunktion som exempelvis vård och omsorg innebär samtidigt en ökad förmåga att värna civilbefolkningen men också en ökad förmåga att bidra till det militära försvarets förmåga. I realiteten ligger många av uppgifterna på kommuner och regioner respektive på företag, snarare än på staten.

Det var först i samband med detta beslut, med grund i Försvarsberedningens rapport *Motståndskraft* (Ds 2017:66), som det civila försvarets återstart fick fart. Propositionen innehöll fördjupande texter om inriktning och färdväg för utvecklingen av det civila försvaret. Sammantaget signalerades att Sverige nu var på väg tillbaka till en situation där totalförsvaret måste genomsyra varje verksamhet, offentlig som privat.

I efterbörden av Försvarsberedningens rapporter *Motståndskraft* (Ds 2017:34) och *Värnkraft* (Ds 2019:8) tillsatte regeringen också flera utredningar avseende olika aspekter av det civila försvaret. *Utredningen om totalförsvarets försörjnings-trygghet* utredde näringslivets roll i totalförsvaret och försörjningstryggheten avseende försvarsmateriel (Dir. Fö 2018:64; SOU 2019:51, *Näringslivets roll inom totalförsvaret*), *Utredningen om civilt försvar* utredde en ny struktur för det civila försvaret (Dir. Ju 2018:79; SOU 2021:25, *Struktur för ökad motståndskraft*), *Psykförvarsutredningen* utredde utformningen av en ny myndighet för psykologiskt försvar (Dir. Ju 2018:80; SOU 2020:29, *En ny myndighet för att stärka det psykologiska försvaret*) och *Utredningen om totalförvarsanalys* utredde inrättandet av en ny myndighet för uppföljning och utvärdering av totalförsvaret (Dir. Fö 2021:25; SOU 2021:103, *Totalförvarsanalys – en oberoende myndighet för uppföljning och utvärdering*).

Av dessa utredningar kom de tre sistnämnda att leda till konkreta beslut i form av en ny struktur för det civila försvaret samt inrättandet av två nya myndigheter (Myndigheten för psykologiskt försvar och Myndigheten för totalförvarsanalys). Däremot kom frågorna kring försörjningsberedskap i en vid bemärkelse att behöva utredas vidare i flera olika utredningar.⁵

I detta sammanhang finns det skäl att gå lite djupare in i den struktur för det civila försvaret som regeringen beslutade att införa genom förordningar år 2022 (SFS 2022:524, *Förordning om statliga myndigheters beredskap*; SFS 2022:525, *Förordning om civilområdesansvariga länsstyrelser*).

3.3.2 Nygammal struktur för det civila försvaret

Den nya strukturen utgår, i likhet med strukturen under de sista decennierna av det kalla kriget, från dels ett sektorsansvar, dels ett geografiskt områdesansvar på lokal, regional, högre regional och nationell nivå (SFS 2022:524; SFS 2022:525).

Det civila försvarets sektoriella indelning bygger på de 40 myndigheter vilka pekas ut som beredskapsmyndigheter utifrån att de har ”ansvar inom en eller flera viktiga samhällsfunktioner och vars verksamhet har särskild betydelse för samhällets krisberedskap och totalförsvaret” (SFS 2022:524).⁶ Beredskapsmyndigheterna ska ”ha god förmåga att motstå hot och risker, förebygga sårbarheter, hantera fredstida

⁵ *Utredningen om nationell samordning av försörjningsberedskapen* (Dir. Ju 2021:65; SOU 2023:50, *En modell för svensk försörjningsberedskap*) och i *Utredningen om näringslivets försörjningsberedskap* (Dir. N 2022:72; Dir. N 2024:70; SOU 2023:11, *Tillfälligt miljötillstånd för samhällsviktig verksamhet – för ökad försörjningsberedskap*; SOU 2024:19, *En ny beredskapssektor – för ökad försörjningsberedskap*). Ytterligare en central utredning tillsatt under samma tidsperiod är *Utredningen om civilbefolkningens skydd vid höjd beredskap* (Dir. Ju 2021:30; SOU 2022:57, *Ett stärkt skydd för civilbefolkningen vid höjd beredskap*).

⁶ Det ska betonas att alla statliga myndigheter är ålagda att i enlighet med samma förordning beakta totalförsvarets krav i sin verksamhet och att planera för att vid höjd beredskap fortsätta sin verksamhet så långt det är möjligt med hänsyn till tillgången på personal och förhållandena i övrigt.

krissituationer och genomföra sina uppgifter vid höjd beredskap” och ges en rad särskilda uppgifter (SFS 2022:524).

De flesta av beredskapsmyndigheterna ingår i någon av de tio så kallade beredskapssektorerna (SFS 2022:524). Tre beredskapsmyndigheter (Skolverket, Migrationsverket och Myndigheten för psykologiskt försvar) är dock solitärer, det vill säga ingår inte någon beredskapssektor. Varje beredskapssektor leds av en beredskapsmyndighet med särskilt ansvar, kallad sektorsansvarig myndighet. Inom sektorerna ska arbetet med att åtgärder inför och vid fredstida kris-situationer och höjd beredskap samordnas. Åtgärder som beredskapsmyndigheter inom beredskapssektorn vidtar ska också vara samordnade med de åtgärder som andra beredskapsmyndigheter, inklusive länsstyrelser och civilområdesansvariga länsstyrelser, samt Försvarsmakten vidtar (SFS 2022:524).

Den geografiska indelningens lokala nivå består av kommunernas geografiska områdesansvar (SFS 2006:544, *Lag om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*). Den regionala nivån består av länsstyrelsernas geografiska områdesansvar (SFS 2017:868, *Förordning med länsstyrelseinstruktion*). Den högre regionala nivån består av sex civilområdesansvariga länsstyrelser, det vill säga länsstyrelser som håller samman arbetet inom flera länsstyrelser, ledda av civilområdeschefer (SFS 2017:868; SFS 2017:870, *Förordning om länsstyrelsernas krisberedskap och uppgifter inför och vid höjd beredskap*; SFS 2022:525). Slutligen består den nationella nivån av regeringen, med stöd av olika centrala myndigheter, inklusive MSB. Den geografiska strukturens aktörer på lokal, regional och högre regional nivå har ett ansvar för att samordna aktörer och åtgärder inom deras respektive geografiska område (SFS 2006:544; SFS 2017:870, *Förordning om länsstyrelsernas krisberedskap och uppgifter inför och vid höjd beredskap*; SFS 2022:525). På nationell nivå är det geografiska områdesansvaret inte lika explicit uttryckt i lagar och förordningar, utan utgår från skrivningarna i regeringsformen (1 kap. 6§ regeringsformen) om regeringens roll att styra riket.

Strukturerna ovan kan således i stor utsträckning beskrivas som nygamla, med stora likheter med kalla krigets funktionsindelning och system med civilbefälhavare. Den mest påtagliga skillnaden mellan de nya och gamla strukturerna, men även mellan utredningens förslag och de slutliga förordningarna, är att sektorsansvariga myndigheter och civilområden ges ett svagare mandat gentemot beredskapsmyndigheter respektive länsstyrelser än under det kalla krigets sista år (SFS 1993:242 (ursprunglig version); SFS 1988:1121; SFS 2022:524; SFS 2022:525; SOU 2021:25). Detta riskerar såväl i förberedelsearbetet som under höjd beredskap och krig att leda till situationer där antingen olika aktörer drar i olika riktning eller regeringen översköljs av en mängd avdomningsärenden.

Denna nygamla struktur för det civila försvaret saknar inte utmaningar. En är hur skärningen mellan den sektoriella och den geografiska indelningen ska se ut och fungera. En annan är frågan om föreskriftsrätt och vilken linje regering och riksdag

kommer att välja avseende detta. En tredje är rollen för MSB i strukturen och en fjärde är hur näringslivet ska involveras i strukturernas arbete, när strukturerna i sig bara består av myndigheter. En femte är hur relationen mellan de civila och de militära delarna av totalförsvaret ska se ut. Alla dessa utmaningar kommer att behöva hanteras framöver och har berörts av Försvarsberedningen, vilken bland annat föreslog föreskriftsrätt för sektorsansvariga myndigheter och civilområdesansvariga länsstyrelser (Ds 2023:34).

3.3.3 Försvarsbeslutet 2024

Även om det militära försvaret tilldelades betydande tillskott från 2022 och framåt, stod dessa inte fullt ut i paritet med de mål och uppgifter som hade satts upp. På den civila sidan var de tillförda medlen mer begränsade, men så även målsättningarna för arbetet under försvarsbeslutsperioden.

Pandemin, och i än högre grad Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina i februari 2022, tydliggjorde bristerna och underströk brådskan i utvecklingen av hela totalförsvaret. I flera beslut efter den fullskaliga invasionen tillfördes mer medel till framförallt det militära försvaret.⁷ Samtidigt innebar det pågående kriget högre krav på den operativa verksamheten, exempelvis för att säkra den territoriella integriteten, samtidigt som det militära stödet till Ukraina drog betydande resurser. Detta kom att bromsa utvecklingen. När beslutet kom om att söka ett Natomedlemskap så drog även detta resurser som fick en negativ inverkan på förmågeutvecklingen för framförallt det militära försvaret (Ds 2023:34, s.106). Pandemin innebar ytterligare förseningar, bland annat på grund av att övningar ställdes in.

Försvarsberedningen lämnade i en serie rapporter under 2023 och 2024 förslag för den fortsatta utvecklingen av totalförsvaret mot bakgrund av bland annat det försämrade säkerhetsläget och det svenska Natomedlemskapet (Ds 2023:34; Ds 2024:6, *Stärkt försvarsförmåga*). På den civila sidan föreslogs bland annat en tydligare ledningskedja regering-civilområden-länsstyrelser-kommuner, med föreskriftsbemyndigande i specifika frågor för civilområden och länsstyrelser, liksom för de sektorsansvariga myndigheterna inom sektorsstrukturen. Inom de olika sektorerna föreslog beredningen en rad åtgärder för utveckling av den samlade totalförsvarsförmågan. Vidare ville Försvarsberedningen återinföra begreppet ekonomiskt försvar som ett fundament i att upprätthålla samhällsekonomin under höjd beredskap, avgörande för uthålligheten. Försörjningsberedskapen utgjorde en del av detta förslag, men också återinförandet av någon form av system liknande det kalla krigets krigsviktiga företag.

7 Se exempelvis Försvarsberedningen, 2022; Prop. 2021/22:199, *Extra ändringsbudget för 2022 – Åtgärder för att stärka rikets militära försvar och kompensation till hushållen för höga elpriser*; Prop. 2022/23:1, *Budgetproposition för 2023*; Regeringskansliet & SKR, (2023).

Beredningen föreslog kraftigt ökade anslag till totalförsvaret för att möta dessa nya krav, sammantaget nära 53 miljarder kronor år 2030 för det militära försvaret och minst 8,5 miljarder för det civila försvaret år 2028 (Ds 2024:6). Detta bejakades också av regeringen i budgetpropositionen för 2025 (Prop. 2024/25:1, *Budgetproposition för 2025*).

Det av riksdagen i december 2024 fattade försvarsbeslutet för perioden 2025–2030 följer i stort Försvarsberedningens förslag (Prop. 2024/25:34, *Totalförsvaret 2025–2030*). Emellertid hade regeringen valt att inte ge föreskriftsrätt till civilområden och sektorsansvariga myndigheter, även om den samtidigt betonade ledningskedjan i form av de geografiskt områdesansvariga aktörerna på nationell, regional och lokal nivå. När det gäller k-företag så ville regeringen låta ytterligare tydliggöra förutsättningarna för detta mot bakgrund av att Sverige är EU-medlem och att ägarförhållanden och relationen statligt och privat ser annorlunda ut nu än under det kalla kriget.

Riksdagen beslutade att målen för totalförsvaret och det civila försvaret förändras i linje med beredningens förslag:

Det övergripande målet för totalförsvaret ska vara att ha förmåga att försvara Sverige och vår befolkning mot väpnat angrepp, hävda vårt lands självständighet, suveränitet och territoriella integritet samt medverka till försvaret av allierade. Verksamhet inom totalförsvaret ska kunna bedrivas enskilt och tillsammans med andra, inom och utom landet och i enlighet med Sveriges åtaganden som medlem i Nato. (Prop. 2024/25:34, s. 59).

Målet för det civila försvaret ska vara att ha förmåga att

- säkerställa de viktigaste samhällsfunktionerna,
- inom ramen för Natos kollektiva försvar och uppgifter i övrigt, bidra till det militära försvarets förmåga,
- skydda civilbefolkningen,
- upprätthålla försvarsviljan och samhällets motståndskraft mot externa påtryckningar. (Prop. 2024/25:34, s. 62).

Riksdagen beslöt i enlighet med regeringens proposition. Givet de stora kostnader som är förknippade med att återställa beredskapsskulden på det civila området, exempelvis vad avser robusthetsåtgärder för infrastruktur och beredskapslagring, kommer det att krävas strama prioriteringar även framöver. Det kan också antas att, på samma sätt som skett för utvecklingen av det militära försvaret efter 2015, nya behov och kostnader kommer att bli tydliga efterhand och kräva ytterligare öknings av anslaget. Tecken på detta kunde skönjas redan före det nya försvarsbeslutet hade hunnit börja gälla. *Utredningen om kommuners och regioners beredskap* föreslog i sitt betänkande åtgärder som beräknades generera kostnader för staten om nästan 2,5 miljarder per år, och som svårigen ryms inom de 15 miljarder per år som regeringen föreslagit för det civila försvaret (SOU 2024:65, *Kommuners och regioners grundläggande beredskap inför kris och krig*, s. 485f).

3.3.4 Transporter i totalförsvaret efter 2020

Utvecklingen för området transporter följde i stort samma mönster som för det övriga civila försvaret efter försvarsbeslutet 2020, och beslutet innebar relativt små pengar också för transportsektorn (Prop. 2020/21:30, s. 126 och 146f). I huvudsak kom fokus att ligga på kunskapsutveckling, inventering, planering och andra typer av förberedande insatser, medan möjligheterna till att satsa medel på exempelvis infrastruktur eller på utvecklingen av reparations- och röjningsberedskap var begränsade.

I den nya strukturen för det civila försvaret så formerades transporter som en av sektorerna. Sektorsansvarig myndighet blev Trafikverket och beredskapsmyndigheter inom sektorn är Luftfartsverket, Sjöfartsverket och Transportstyrelsen (SFS 2022:524). Trafikverkets uppdrag från 2017 om att samordna arbetet inom sektorn (SFS 2017:842), tillsammans med arbetet inom TP SAMS, innebar också att sektorn i vissa avseenden har kommit ur startblocken. Det gäller bland annat involvering av de privata aktörerna och en utvecklad relation till Försvarsmakten (se exempelvis Trafikverket, 2024a).

Inom ramen för sektorn så har en ny form för privat-offentlig samverkan utvecklats som har ersatt TP SAMS, nämligen BT POS (Beredskapssektor Transporter Privat – Offentlig Samverkan). I BT POS deltar utöver sektorns beredskapsmyndigheter även andra sektorsmyndigheter och representanter för näringslivets transportsektor (Trafikverket, u.å.). BT POS har tre transportslagsgrupper (Land, Sjö och Luft, Luft) som har en planerande, genomförande och rådgivande funktion samt ett samordningskansli, bemannat av Trafikverket, som bland annat har till uppgift att samordna verksamheten inom BT POS och mellan BT POS och externa aktörer (Trafikverket, 2023). Det finns även en chefsgrupp med representation från sektorns beredskapsmyndigheter och det är tänkt att det ska utvecklas en verksamhet på regional nivå (Trafikverket, 2023).

Vilka vägar dessa samarbeten kommer att ta, och vilka konkreta resultat de kommer att generera, återstår dock att se.

Inför försvarsbeslutet 2024 kom Försvarsberedningen med förslag också avseende transportsektorn. Dessa innebar bland annat satsningar på förmåge- och robusthöjande insatser för infrastruktur och kollektivtrafik men också en utvecklad totalförsvarsplanering, med Trafikverket som huvudansvarig och omfattande alla delar av transportsystemet, det vill säga infrastruktur, transporter och logistik (Ds 2023:34). Beredningen betonade vidare behovet av att snarast klarlägga ansvaret för förberedelser och planering av totalförsvarsviktiga transporter vid höjd beredskap och krig.

I regeringens budgetproposition för 2025 aviserades en dryg fördubbling av anslaget till transportsektorn för civilt försvar fram till 2028, från 752 miljoner kronor till 1572 miljoner kronor per år. Även om detta är en betydande summa, är den liten i förhållande till kostnader för investeringar i infrastruktur och robusthetsåtgärder.

Mycket av den utveckling som krävs kommer att behöva läggas i den ordinarie planeringen av infrastrukturutvecklingen, vars budget ligger på ungefär 100 miljarder per år (Prop. 2024/25:28, *Vägen till en pålitlig transportinfrastruktur – för att hela Sverige ska fungera*). I regeringens infrastrukturproposition konstaterar regeringen också att:

transportsektorn är avgörande för Sveriges samlade motståndskraft och för såväl det civila som det militära försvaret

[...]

transportinfrastrukturen behöver stärkas och utvecklas för att samhällsviktiga funktioner ska kunna upprätthållas vid olika typer av fredstida kriser, vid höjd beredskap och ytterst krig (Prop. 2024/25:28, s. 25).

Regeringen konstaterar vidare att:

Vid prioritering av nya objekt som ska tas in i den nationella planen ska samhälls-ekonomisk lönsamhet vara vägledande. Projekt som i huvudsak syftar till att stärka civilt eller militärt försvar måste dock bedömas och finansieras i särskild ordning. (Prop. 2024/25:28, s. 32).

I försvarspropositionen underströk regeringen vikten av väl fungerande och väl underhållen trafikinfrastruktur liksom behov av att prioritera viss infrastruktur utifrån de behov som rollen som Natomedlem aktualiserar (Prop. 2024/25:34). Regeringen ville också att aktörerna ökar robusthet och redundans i informations- och kommunikationssystem nödvändiga för verksamheten. Regeringen instämde i behovet av att tydliggöra ansvaret för planering och förberedelser av totalförsvarsviktiga transporter men lyfte i detta möjligheten för länsstyrelserna att använda instrumentet vägtrafikombud.⁸

Utredningen om nationell samordning av försörjningsberedskapen föreslog i sitt betänkande att för vissa beredskapssektorer, däribland transporter, skulle sektorsmyndigheterna ges i uppgift att genomföra försörjningsanalyser avseende varor och tjänster som är försörjningsviktiga vid kris och höjd beredskap och att dessa analyser skulle omfatta såväl offentlig som privat verksamhet inom ansvarsområdet (SOU 2023:50, s. 224f). Den sektorsansvariga myndigheten (det vill säga Trafikverket för sektorn transporter) föreslogs ansvara för att sammanställa de behovsanalyser som sektorns beredskapsmyndigheter tar fram samt för att analysera tillgången på relevanta varor och tjänster och eventuella allvarliga brister i sektorns försörjningsberedskap (SOU 2023:50, s. 205f, 232f). Om detta förslag finner bifall hos regering och riksdag uppstår ytterligare kostnader.

⁸ Vägtrafikombud ska enligt *förordning (1991:1216) om vägtrafikombud* finnas i varje län och i fred delta i övning och utbildning samt medverka i beredskapsplanläggningen av transporter och i krig verka för att transporter utnyttjas på det sätt som är bäst för totalförsvaret.

3.4 Utmaningar för transportsektorn

Den fortsatta utvecklingen av det civila försvaret, inklusive transportsektorn, står inför en rad utmaningar. Det första, och mest grundläggande, är att möta de förändringar som samhället genomgått sedan det kalla kriget. Tidigare offentligt ägda och drivna verksamheter har privatiserats. Samtidigt har näringsliv, ekonomi och försörjningsflöden internationaliserats och begrepp som *lean* och *just-in-time* länge varit styrande. Digitaliseringen har inneburit nya möjligheter, men också en rad sårbarheter när förmågan till manuella förfaranden har försvunnit. För att hårdra det kan en verksamhet som förr sköttes av en myndighet, idag utföras av flera olika privata företag, helt eller delvis ägda av utländska intressen, vars verksamheter i stor utsträckning genomförs digitalt.

Detta innebär bland annat att frågan om formerna för näringslivets deltagande i totalförsvaret idag blir både viktigare och än mer intrikat än under det kalla kriget. Svaren på frågorna kan inte se likadana ut nu som då, men i många avseenden är det liknande frågor som måste besvaras. Ett konkret exempel på detta är integration av järnvägen i beredskapsplaneringen. Detta var en central fråga under det kalla kriget, men är det också idag. Skillnaden är att kraven och förutsättningarna förändrats, på grund av bland annat Natomedlemskapet och förändrad hotbild men också genom en förändrad aktörsstruktur. Medan det förr var en aktör (SJ) som hade samlat ansvar för både drift och underhåll handlar det idag om en myriad av olika aktörer. Liksom inom transportsystemet generellt innebär internationaliseringen att järnvägsresurser som verkar i Sverige kan vara ägda eller på annat sätt kontrollerade av icke-svenska företag.

Totalförsvaret omgärdas av sekretess. Verksamheters förmågor, brister och behov (exempelvis av transporter) liksom Försvarmaktens planering kan å ena sidan vara känsliga och ha ett högt skyddsvärde, och å andra sidan innehålla information som är potentiellt viktig för de företag, kommuner, regioner och statliga myndigheter som ska bidra till totalförsvaret. Att sprida denna information på bredden är inte aktuellt, men samtidigt måste företag och myndigheter ha något att utgå från i sina förberedelser. För att i någon mån hantera detta gav MSB och Försvarmakten ut dokumentet *Handlingskraft* som beskriver ett antal antaganden avseende ett angrepp mot Sverige och dess konsekvenser, som kan användas på bredd av aktörer vid deras planering, samt en process för planeringsarbetet (MSB & Försvarmakten, 2021). Detta är emellertid fortfarande på en övergripande nivå och inte tillräckligt för mer detaljerad planering. Organ som BT POS kan här komma att spela en betydelsefull roll.

En ytterligare utmaning är att alla nivåer i samhället måste börja tänka totalförsvaret igen. Detta är i sig ett stort steg. Totalförsvaret har under flera decennier varit en i bästa fall marginaliserad företeelse i debatt och samhällsbygge och nu ska dess krav integreras i nästintill varje verksamhet och varje beslut. Det kommer att uppstå målkonflikter,

där totalförsvarets behov ställs mot andra trängande samhällsbehov, inom exempelvis vård, skola och omsorg, men även till målkonflikter inom sektorerna. Det sistnämnda kan även utgöras av konflikter mellan samhällets krav på försvarsförmåga och resiliens och näringslivets krav på lönsamhet. Hittills har dessa målkonflikter varit hanterbara, då de summor som har förts över till det civila försvaret, och de krav som har ställts på verksamheterna, har varit relativt begränsade. Med försvarsbeslutet 2024 förändras detta och fler frågor där totalförsvarets behov ställs mot andra intressen kan förutses, också inom transportsektorn. Detta kan exempelvis gälla vilka infrastrukturprojekt som ska ges finansiering men också hur kraven på näringslivet ska formuleras.

Vidare ligger det betydande utmaningar i vilken ordning som satsningarna ska genomföras. Det gäller såväl inom som mellan sektorer. De flesta sektorer är på olika sätt beroende av varandra, och har dessutom interna beroenden mellan olika delar. Samhället, men också enskilda sektorer, är ett system där ett antal delar måste fungera, åtminstone hjälpligt, för att helheten ska fungera. Det betyder att det riskerar att bli en begränsad sammantagen förmågeutveckling om inte utvecklingen sker i en klok ordning och med en klok balans. För sektorn transporter kan exempelvis åtgärder för ökad robusthet i system för elförsörjning och elektroniska kommunikationer vara minst lika viktiga för ökad förmåga som åtgärder inom den egna sektorn. Samtidigt tar det olika lång tid för olika områden att komma igång med utvecklingen. För de som exempelvis behöver investera i tung infrastruktur kan planeringsfasen behöva vara flera år.

Natomedlemskapet innebär krav på det civila försvaret, inklusive transportsektorn, att tänka nytt. Utvecklingen ska inte bara ha svenska behov i fokus, utan också Natos behov och förmågan att arbeta tillsammans med andra. Detta kan exempelvis innebära gemensamma lösningar för försörjningsberedskap i Norden eller att resurser inom sjukvård eller transporter ses som gemensamma. Diskussionen som redan är igång om väst-östliga förbindelsers betydelse, och eventuella behov av att rusta upp dessa, är ett exempel på detta.

Utvecklingen från 2015 fram tills nu har varit relativt långsam, och de medel som har tillförts de civila delarna av totalförsvaret har varit relativt små, främst avsedda för planerings- och förberedelsearbete. I en analys av genomförbarheten av förslagen i Försvarsberedningens rapport Kraftsamling (MSB, 2024) diskuterade MSB tre olika möjliga nivåer: 10, 15 och 20 miljarder per år. Medan 10 miljarder främst var en nivå av investeringar för att kunna klara de initiala effekterna av ett väpnat angrepp, innebar nivåerna om 15 och 20 miljarder ett successivt större utrymme för nödvändiga förberedelser för att upprätthålla en uthållighet i bland annat försörjningen av totalförsvaret. Samtidigt konstaterade MSB att för att genomföra huvuddelen av förslagen så skulle det behövas en upptrappning till närmare 30

miljarder, och även på denna nivå var det flera av åtgärderna som inte kunde avslutas inom försvarsbeslutsperioden.⁹

De av MSB beräknade kostnaderna avser enbart åtgärder för att stärka förmågan hos det civila försvaret, inklusive att hantera delar av den beredskapsskuld som har byggts upp under perioden från millennieskiftet fram till idag. De täcker inte åtgärder för att se till att samhällsviktig verksamhets grundförmåga är säkrad, det vill säga den förmåga som verksamheten förutsätts ha för att fungera på tillräcklig nivå i ett normalläge eller i fredstida kriser. Den generella underhållsskuld som bland annat Försvarsberedningen och regeringen har konstaterat inom trafikinfrastrukturområdet måste hanteras i andra spår (se till exempel Ds 2023:34, s. 216; Prop. 2024/25, s. 31).

Den av riksdagen beslutade budgetpropositionen för 2025 aviserar att det civila försvarets planeringsram ska successivt öka till 15 miljarder per år fram till 2028 att det civila försvarets planeringsram skulle öka till 15 miljarder. Detta ligger i den lägre delen av MSB:s förslag ovan och innebär svåra prioriteringar i den fortsatta utvecklingen, även för sektorn transporter. Hur dessa prioriteringar ska se ut kräver en omfattande analys. Inte minst krävs det en god bild av vilka hot, men också vilka samhällsutvecklingar, som transportsystemet som helhet förväntas svara upp mot och vilka krav detta ställer på bland annat transportsystemets infrastruktur, organisation och flöden. Hur beredskapshänsyn kan och bör integreras i långtidsplanering och utveckling av transportsystemet blir således en nyckelfråga. ■

⁹ Då inte bara av ekonomiska skäl, utan även av skäl att vissa åtgärder tar mer tid.

Referenser

Litteratur

- Eriksson, P., Larsson, P. & Welander, F. (2019). *Kommunerna och det lokala geografiska områdesansvaret*. FOI-R--4800--SE. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--4800--SE>.
- Försvarets rationaliseringsinstitut. (1984). *Ledningen av det civila försvaret*. FRI rapport 3.84.
- Försvarsberedningen. (2017). *Motståndskraft*. Ds 2017:66. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2017/12/ds-201766/>.
- Försvarsberedningen. (2019). *Värnkraft*. Ds 2019:8. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2019/05/ds-20198/>.
- Försvarsberedningen. (2022). *Överenskommelse om det militära och civila försvaret*. <https://www.regeringen.se/globalassets/regeringen/dokument/forsvarsdepartementet/overenskommelse-om-forsvaret-16-mars.pdf>.
- Försvarsberedningen. (2023). *Kraftsamling Inriktningen av totalförsvaret och utformningen av det civila försvaret*. Ds 2023:34. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2023/12/ds-202334-kraftsamling/>.
- Försvarsberedningen. (2024). *Stärkt försvarsförmåga Sverige som allierad*. Ds. 2024:06. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2024/04/ds-20246/>.
- Försvarsmakten. (2020). *Militärt försvar i tillväxt. Försvarets årsredovisning 2019*. https://www.forsvarsmakten.se/siteassets/2-om-forsvarsmakten/dokument/arsredovisningar/arsredovisning-2019/fm2018-20355.12-forsvarsmaktens-ar-2019_huvud-dokument.pdf.
- Ingemarsdotter, J. (2021). *Beredskap att agera Lärdomar för framtiden från det civila försvarets övningar 1937-1997*. FOI R--5109--SE.
- Ingemarsdotter, J. (2023). *Civilt försvar: Vad och varför*. FOI Memo 8105. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20Memo%208105>.

- Ingemarsdotter, J., Sparf, A., Karlsson, L., & Lundén, J. (2018). *Näringslivets roll i totalförsvaret*. FOI-R--4649--SE. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--4649--SE>.
- Larsson, P. (2019). *Civilbefälhavare – en övergripande historisk belysning*. FOI-R--4795--SE. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--4795--SE>.
- Lundberg, J. (2023). *Totalförsvarets civila del Framväxt och fall – erfarenheter för framtiden*. MSB2222. <https://rib.msb.se/filer/pdf/30502.pdf>.
- MSB. (u.å.). *Projekt med stöd från anslag 2:4 Krisberedskap*. https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/finansiering/anslag_2_4_myndigheter/projekt-med-stod-av-krisberedskapsanslaget/.
- MSB. (2024). *Samlad bedömning av genomförbarheten av Försvarsberedningens delrapport "Kraftsamling"*. MSB2338. https://www.msb.se/siteassets/dokument/om-msb/vart-uppdrag/regeringsuppdrag/2024/msb-regeringsuppdrag_samlad-bedomning-av-genomforbarheten_fo202301997.pdf.
- MSB & Försvarsmakten. (2021). *Handlingskraft – Handlingsplan för att främja och utveckla en sammanhängande planering för totalförsvaret 2021-2025*. FM2021-17683:2. MSB2020-16261-3. <https://www.forsvarsmakten.se/siteassets/4-om-myndigheten/dokumentfiler/handlingskraft.pdf>.
- Munck af Rosenschöld, S. (2014). *Totalförsvarets ledning under kalla kriget*. FoKK publikation nr 39. <https://fokk.eu/tryck/39%20Totalfo%CC%88rsvarets%20ledning%20under%20kalla%20kriget.pdf>.
- Pamliden, F. (2024). *Kompetenspusslet - nyckeln till framgångsrik gruppdynamik och en förutsättning för samverkan?* Mastersuppsats FHS. <https://jbs.diva-portal.org/smash/get/diva2:1880999/FULLTEXT01.pdf>
- Regeringskansliet & SKR. (2023). *Hälsa- och sjukvårdens arbete med civilt försvar 2023 Tilläggsöverenskommelse om försörjningsberedskap för läkemedel mellan staten och Sveriges Kommuner och Regioner*. <https://skr.se/download/18.c83ba1818d7896b08513db/1707135784445/Tillaggs-OK-forsorjningsberedskap-2023-SKR.pdf#:~:text=st%C3%A4llas%20f%C3%B6r%20s%C3%A5v%C3%A4l%20civila%20som%20f%C3%B6r%20milit%C3%A4r%20personal>.

- Stenérus Dover, A-S., Odell, A., Larsson, P., & Lindgren, J. (2019). *Beredskapslagring En kunskapsöversikt om beredskapslagring som ett verktyg för ökad försörjningsberedskap i Sverige*. FOI-R--4644--SE. <https://intranet.foi.se/ovrigt/rapportsammanfattning.html?reportNo=FOI-R--4644--SE>.
- Transportrådet. (1985). *Allmänna råd för planläggning av transporter under krigsfara och krig*. TPR rapport 1985:5.
- Trafikverket. (u.å.). *BT POS – samverkan i branschen för beredskapssektorn Transporter*. <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/samarbete-med-branschen/beredskapssektor-transporter-privat--offentlig-samverkan-bt-pos/>.
- Trafikverket. (2018). *Svar till regeringen på Uppdrag att säkerställa beredskapen för vidmakthållande av statlig transportinfrastruktur vid omfattande skogsbränder eller extrema vädersituationer*. TRV 2018/90507. Hämtat 2024-09-23 från https://bransch.trafikverket.se/contentassets/dbf70a5e74b745be8551f3fbde590f00/rapport_uppdrag_sakerstalla_beredskapen-_lr.pdf.
- Trafikverket. (2021). *Överlämning av underlag för fortsatt utveckling av det civila försvaret och krisberedskap avseende transportområdet – Transportmyndigheternas samlade svar på regeringsuppdrag*. https://bransch.trafikverket.se/contentassets/1d4bf716f8b544a-fa8d869fac4d88ed6/210407_gemensamt-svar-pa-regeringsuppdrag-gallande-fortsatt-utveckling-av-det-civila-forsvaret.pdf.
- Trafikverket. (2023). *Överenskommelse om arbetsformer för deltagande i beredskapssektor transporter privat-offentlig samverkan (BT POS)*. <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/9a21d9b3eb304daa93ab1072d716b8fa/overenskommelsen-for-arbetsformer-uppdaterad.pdf>.
- Trafikverket. (2024a). *Försvarsmakten skriver överenskommelse med Trafikverket*. <https://www.trafikverket.se/om-oss/nyheter/nationella-nyheter/2024/augusti/forsvarsmakten-skriver-overenskommelse-med-trafikverket/>.
- Trafikverket. (2024b). *Åtgärder för att stärka förmågan inom krisberedskap och civilt försvar inom beredskapssektorn för transporter*. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1827576/FULLTEXT01.pdf>.
- Trafikverket. (2024c). *Yttrande FÖ2023/01998 Åtgärdsförslag inom det civila försvaret inför nästa försvarspolitiska inriktningsproposition*. <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/45e7e443c9194cd4bf308c3f36839229/sammanslaget-dokument.pdf>.

Wedebbrand, C. & Ingemarsdotter, J. (2024). *Försörjningsberedskap på central nivå, åren 1947-2002: En studie om det svenska totalförsvarets centralorgan för försörjningsberedskap under 1900-talet*. FOI-R--5445--SE. <https://foi.se/sok-rapporter/rapportsammanfattning.html?reportNo=FOI-R--5455--SE>.

ÖCB. (1994). *Transporter i kris och krig*. ÖCB 1994:1.

ÖCB. (1996). *Utan transporter stannar Sverige*. ÖCB Temaskrift.

ÖCB. (1997). *Vi är beroende av transporter*. (Broschyr utan nummer).

Lagar och förordningar

SFS 1970:363. *Instruktion för civilbefälhavare*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/instruktion-1970363-for-civilbefalhavare_sfs-1970-363/.

SFS 1977:55. *Förordning om vissa statliga myndigheters beredskap m.m.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-197755-om-vissa-statliga_sfs-1977-55/.

SFS 1978:262. *Förfogandelagen*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forfogandelag-1978262_sfs-1978-262/.

SFS 1986:294. *Förordning om ledning och samordning inom totalförsvarets civila del*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-1986294-om-ledning-ochsamordning_sfs-1986-294/.

SFS 1988:1121. *Förordning med instruktion för civilbefälhavarna*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-19881121-med-instruktion-for_sfs-1988-1121/.

SFS 1988:1122. *Förordning med instruktion för Överstyrelsen för civil beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-19881122-med-instruktion-for_sfs-1988-1122/.

SFS 1988:1179. *Förordning med instruktion för transportrådet*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-19881179-med-instruktion-for-_sfs-1988-1179/.

- SFS 1991:1216. *Förordning om vägtrafikombud*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-19911216-om-vagtrafikombud_sfs-1991-1216/.
- SFS 1993:242. *Beredskapsförordning*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/beredskapsforordning-1993242_sfs-1993-242/.
- SFS 2002:472. *Förordning om åtgärder för fredstida krishantering och höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2002472-om-atgarder-for-fredstida_sfs-2002-472/.
- SFS 2006:544. *Lag om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006544-om-kommuners-och-landstings_sfs-2006-544.
- SFS 2006:942. *Förordning om krisberedskap och höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2006942-om-krisberedskap-och_sfs-2006-942/.
- SFS 2015:1052. *Förordning om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20151052-om-krisberedskap-och_sfs-2015-1052/.
- SFS 2017:842. *Förordning om ändring i förordningen med instruktion för Trafikverket*. https://www.lagboken.se/Lagboken/start/sfs/sfs/2017/800-899/d_3022879-sfs-2017_842-forordning-om-andring-i-forordningen-2010_185-med-instruktion-for-trafikverket.
- SFS 2017:868. *Förordning med länsstyrelseinstruktion*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2017868-med-lansstyrelseinstruktion_sfs-2017-868/.
- SFS 2017:870. *Förordning om länsstyrelsernas krisberedskap och uppgifter inför och vid höjd beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2017870-om-lansstyrelsernas_sfs-2017-870/.
- SFS 2022:524. *Förordning om statliga myndigheters beredskap*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2022524-om-statliga-myndigheters_sfs-2022-524.

SFS 2022:525. *Förordning om civilområdesansvariga länsstyrelser*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2022525-om-civilomradesansvariga_sfs-2022-525.

Offentliga utredningar

Dir. Fö 2018:64. *Näringslivets roll inom totalförsvaret samt försörjningstrygghet i fråga om försvarsmateriel*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2018/07/dir.-201864>.

Dir. Fö 2021:25. *En ny myndighet för uppföljning och utvärdering av totalförsvaret*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2021/04/dir.-202125>.

Dir. Ju 2018:7. Dir. Ju 2018:79. *Ansvar, ledning och samordning inom civilt försvar*. <https://www.regeringen.se/contentassets/003351fc716b47b58962b84618a1a2e9/ansvar-ledning-och-samordning-inom-civilt-forsvar-dir.-201879>.

Dir. Ju 2018:80. *En ny myndighet för psykologiskt försvar*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2018/08/dir.-201880>.

Dir. Ju 2021:30. *Civilbefolkningens skydd vid höjd beredskap*. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2021/05/dir.-202130>.

Dir. Ju 2021:65. *Nationell samordning av försörjningsberedskapen*. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2021/09/dir.-202165>.

Dir. N 2022:72. *Ökad försörjningsberedskap för varor och tjänster från industrin*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2022/06/dir.-202272>.

Dir. N 2024:70. *Tilläggsdirektiv till Utredningen om näringslivets försörjningsberedskap*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2024/07/dir.-202470>.

SOU 1977:01. *Totalförsvaret 1977-82*. <https://lagen.nu/sou/1977:1?attachment=index.pdf&repo=soukb&dir=downloaded>.

SOU 1979:42. *Vår säkerhetspolitik*. <https://lagen.nu/sou/1979:42?attachment=index.pdf&repo=soukb&dir=downloaded>.

SOU 1989:42. *Det civila försvaret Del 1*. <https://lagen.nu/sou/1989:42?attachment=index.pdf&repo=soukb&dir=downloaded>.

- SOU 1990:4. *Transportrådet*. <https://lagen.nu/sou/1990:4?attachment=index.pdf&repo=soukb&dir=downloaded>.
- SOU 2019:51. *Näringslivets roll inom totalförsvaret*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2019/12/sou-201951/>.
- SOU 2020:29. *En ny myndighet för att stärka det psykologiska försvaret*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2020/05/sou-202029/>.
- SOU 2021:25. *Struktur för ökad motståndskraft*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2021/04/sou-202125/>.
- SOU 2021:103. *Totalförvarsanalys – en oberoende myndighet för uppföljning och utvärdering*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2022/01/sou-2021103/>.
- SOU 2022:57. *Ett stärkt skydd för civilbefolkningen vid höjd beredskap*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2022/11/sou-202257/>.
- SOU 2023:11. *Tillfälligt miljötillstånd för samhällsviktig verksamhet – för ökad försörjningsberedskap*. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2023/02/sou-202311/>.
- SOU 2023:50. *En modell för svensk försörjningsberedskap*. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2023/08/sou-202350/>.
- SOU 2024:19. *En ny beredskapssektor – för ökad försörjningsberedskap*. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2024/03/sou-202419/>.
- SOU 2024:65. *Kommuners och regioners grundläggande beredskap inför kris och krig*. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2024/09/sou-202465/>.

Propositioner

- Prop. 1981/82:102. *Om säkerhets- och försvarspolitikerna samt totalförsvarets fortsatta utveckling*. <https://data.riksdagen.se/fil/5C408A58-F445-495E-B182-A1AC549CD246>.
- Prop. 1999/00:30. *Det nya försvaret*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/det-nya-forsvaret_gn0330/html/.

- Prop. 2001/02:10. *Fortsatt förnyelse av totalförsvaret*. <https://data.riksdagen.se/dokument/GP0310#:text=Regeringen%20%C3%B6verl%C3%A4mnar%20denna%20proposition>.
- Prop. 2004/05:5. *Vårt framtida försvar*. <https://data.riksdagen.se/fil/8022FEAA-2AB3-46E5-8350-066CE464AAE6>.
- Prop. 2007/08:92. *Stärkt krisberedskap – för säkerhets skull*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/starkt-krisberedskap-for-sakerhets-skull_gv0392/.
- Prop. 2008/09:140. *Ett användbart försvar*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/ett-anvandbart-forsvar_gw03140/.
- Prop. 2014/15:109. *Försvarspolitisk inriktning – Sveriges försvar 2016–2020*. <https://data.riksdagen.se/fil/E984C4CA-8630-4905-A232-FE1DB508CD4B>.
- Prop. 2020/21:30. *Totalförsvaret 2021–2025*. <https://www.regeringen.se/globalassets/regeringen/dokument/forsvarsdepartementet/forsvarsproposition-2021-2025/totalforsvaret-2021-2025-prop.-20202130.pdf>.
- Prop. 2021/22:199. *Extra ändringsbudget för 2022 – Åtgärder för att stärka rikets militära försvar och kompensation till hushållen för höga elpriser*. <https://data.riksdagen.se/fil/1814420F-2DCF-4A32-B42D-90E45E236002>.
- Prop. 2022/23:1. *Budgetpropositionen för 2023*. <https://data.riksdagen.se/fil/68ABCEC6-2C02-471D-B5D7-E7F23B0FF380>.
- Prop. 2024/25:1. *Budgetpropositionen för 2025*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/budgetpropositionen-for-2025_hc031/.
- Prop. 2024/25:28. *Vägen till en pålitlig transportinfrastruktur – för att hela Sverige ska fungera*. <https://data.riksdagen.se/fil/41423C42-113B-47F8-BD11-3B8D5BDF176F>.
- Prop. 2024/25:34. *Totalförsvaret 2025–2030*. <https://data.riksdagen.se/fil/FC621A4C-D9B8-4CF1-99FB-6AA154BEFE70>.

FOI-R--5672--SE

GrundBULT

4. Styrning och planering av transportinfrastruktur

Karolina Isaksson & Linnea Eriksson

I DETTA KAPITEL TECKNAS en övergripande bild av den svenska offentliga styrningen och planeringen av transportinfrastruktur. Särskilt fokus riktas mot den nationella nivån, även om kommuner och regioner också har viktiga roller. Fokus riktas mot centrala mål och principer, samt mot ansvarsfördelningen mellan politik och förvaltning och mellan olika beslutsnivåer.

Kapitlet är upplagt som följer: först presenteras rådande mål och principer för transportpolitiken. Därefter ges en överblick över hur ansvarsfördelningen ser ut mellan de olika aktörer som direkt eller indirekt påverkar hur transportinfrastrukturen utformas. En beskrivning ges även av upplägget för den långsiktiga nationella infrastrukturplaneringen, det vill säga de tolvåriga investeringsplaner som tas fram och beslutas en gång varje mandatperiod.

4.1 Mål och principer för långsiktig transportinfrastrukturplanering

4.1.1 Transportpolitiska mål och principer

Svensk transportpolitik styrs utifrån mål och principer som har legat fast under lång tid. Det övergripande målet formulerades år 1998 i den dåvarande regeringens proposition *Transportpolitik för en hållbar utveckling* (Prop. 1997/98:56). Enligt propositionen skulle transportpolitikens övergripande mål vara att ”säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet” (*ibid.*, s. 1).

Till detta övergripande mål tillfogades ett drygt decennium senare två fördjupande mål som rör dels transportsystemets funktion, dels viktiga hänsyn som skall beaktas vid beslut om transportsystemets utveckling (Prop. 2008/09:93 *Mål för framtidens resor och transporter*). *Funktionsmålet* innebär att transportsystemet ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet och bidra till utvecklingskraft i hela landet. Funktionsmålet understryker även att transportsystemet ska vara jämställt

och ”likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov” (*ibid.*, s. 16). *Hänsynsmålet* tydliggör att transportsystemet ”ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt samt bidra till att miljö kvalitetsmålen uppnås och till ökad hälsa” (*ibid.*, s. 30). I hänsynsmålet ingår även två etappmål. Det första lägger fast att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter ska minska med minst 70 procent senast till år 2030 jämfört med år 2010. Det andra innebär att antalet omkomna till följd av trafikolyckor ska halveras och att antalet allvarligt skadade ska minska med minst 25 procent från år 2020 till år 2030 (Trafikverket, 2020). I olika typer av styrdokument från senare år (regeringsdirektiv, budgetpropositioner med mera) har det understrukits att funktions- och hänsynsmålen ska ges en jämbördig status i beslut och planering av transportinfrastruktur.

För att nå de transportpolitiska målen har även ett antal transportpolitiska principer tagits fram, som ska genomsyra planering och beslutsfattande på transportområdet. De principer som gäller idag har varit desamma sedan år 2006 och föreskriver bland annat att ”kunderna”, det vill säga enskilda människor och företag, ska ges stor valfrihet att bestämma hur de vill resa, att beslut om transportproduktion ska ske decentraliserat, att samverkan inom och mellan olika trafikslag ska främjas liksom konkurrens mellan olika transportutförare. En ytterligare princip är att samhälls-ekonomiska kostnader ”skall vara en utgångspunkt när transportpolitiska styrmedel utformas” (Prop. 2005/06:160 *Moderna transporter*, s. 42).

4.1.2 Fyrstegsprincipen

I transportsystemets planering och utveckling ska även den så kallade fyrstegsprincipen vara en viktig utgångspunkt (Trafikverket, 2020). Den är obligatorisk för Trafikverket att använda i sina planeringsprocesser och kan även användas av kommuner och regioner i deras egen planering. Även fyrstegsprincipen har funnits med sedan flera decennier. Avsikten är att säkerställa en god resurshushållning och en önskad samhällsutveckling genom att i alla skeden av planeringen effektivisera befintliga resor, transporter och nyttjande av infrastruktur innan större investeringar genomförs. Enligt fyrstegsprincipen ska man alltid, i situationer då man ser behov av att åtgärda en så kallad ”brist” i transportsystemet, göra överväganden i steg för att komma fram till den åtgärd som är mest resurseffektiv i den aktuella situationen. Principen föreskriver att man i ett första steg överväger möjligheter att påverka behovet av resor och transporter, liksom val av transportsätt. I ett andra steg genomförs åtgärder som ger ett effektivare nyttjande av befintlig infrastruktur, exempelvis genom att omfördela utrymme till yt- och resurseffektiva trafikslag. Först därefter anses det i steg tre lämpligt att överväga ombyggnation eller, om det inte anses vara tillräckligt för att åtgärda en brist, är det möjligt i steg fyra att besluta om investeringar i ny infrastruktur (Prop. 1997/98:56; SFS 2010:185).

4.2 Vem ansvarar för vad?

Ansvar för den allmänna transportinfrastrukturen är uppdelat mellan olika aktörer. När det gäller *byggande, drift och underhåll* är det staten som genom Trafikverket ansvarar för det allmänna vägnätet, förutom för de allmänna vägar som är kommunala och som därmed ingår i det kommunala ”planmonopolet” och i den kommunala väghållningen. Gator är en annan typ av väginfrastruktur som finns lokalt och som också ägs och sköts av kommuner, och som används till både motortrafik och gång- och cykeltrafik. Därtill finns det i Sverige ett stort antal enskilda vägar. Dessa förvaltas av vägföreningar, samfällighetsföreningar eller enskilda fastighetsägare. På järnvägsområdet är det på liknande sätt Trafikverket som ansvarar för byggande, drift och underhåll av det statliga järnvägsnätet, medan kommuner har ansvar för kommunala järnvägar såsom spårvägar och tunnelbana när sådana finns. Regionala kollektivtrafikmyndigheter har även ett visst ansvar exempelvis kopplat till stationer och depåer i den regionala kollektivtrafiken.

När det gäller drift och underhåll för transporter till sjöss ansvarar det statliga Sjöfartsverket för tillgänglighet, framkomlighet och säkerhet. I detta ingår bland annat att tillhandahålla lotsning och att ansvara för farledshållning, inklusive isbrytning (SFS 2007:1161). När det gäller infrastrukturprojekt i farleder, slussar och kanaler får Trafikverket ansvara för genomförandet, om detta är överenskommet med Sjöfartsverket (SFS 2010:184). Trafikverket ansvarar även för vissa färjeleder. På sjöfartsområdet sträcker sig de statliga aktörernas ansvar fram till hamnområden, där det i vissa fall är en kommunal förvaltning eller – i de flesta fall – ett hamnbolag som ansvarar för investeringar, drift och underhåll av hamnen som infrastruktur. Allmänna hamnar är i de flesta fall kommunägda, och ägs då av en enskild kommun eller av två eller flera kommuner gemensamt. Några allmänna hamnar är delägda med privata företag. Det förekommer även att allmänna hamnar är helt privatägda, men det är mindre vanligt (SKR, 2022).

På luftfartsområdet är det Luftfartsverket som har i uppdrag är att tillhandahålla flygtrafiktjänst, det vill säga flygledning, navigation och kommunikation för civil och militär luftfart och även tjänster för obemannad luftfart (SFS 2010:184). Ansvar för drift och ägande av flygplatser för civil luftfart är sedan år 2010 överfört till det statliga bolaget Swedavia. Utöver de flygplatser som ägs och drivs av Swedavia finns även kommunala flygplatser på ett antal platser runt om i Sverige. Även Trafikverket har ansvar på luftfartsområdet, som bland annat handlar om att säkerställa att det finns ”ett nationellt nät av flygplatser som upprätthåller en grundläggande beredskap för att samhällsviktiga transporter ska kunna utföras” (SFS 2010:185, 2§). Från och med december 2024 ingår det även i Trafikverkets uppgifter att svara för att beredskapsflygplatser öppnas på begäran av de som utför samhällsviktiga flygtransporter under tider då flygplatser har stängt, och att tillhandahålla en teknisk lösning för informationsutbyte mellan denna funktion och de berörda aktörerna (SFS 2024:1003).

När det gäller den *långsiktiga transportinfrastrukturplaneringen* så ligger mycket ansvar och rådighet på den nationella besluts- och planeringsnivån. En stor del av arbetet görs av Trafikverket, som genomför utredningar och analyser och även formulerar förslag som utgör underlag till regeringens beslut om vilka åtgärder som ska prioriteras. I regeringens instruktion till myndigheten framhålls att den ska tillämpa ett trafikslagsövergripande perspektiv i den långsiktiga infrastrukturplaneringen och samverka med Sjöfartsverket i arbetet med att ta fram den nationella planen för transportinfrastruktur.

Trafikverket har omkring 10 000 anställda, och bedriver verksamhet via ett trettiotal kontor över hela landet. Verksamheten är indelad i sex regioner som överensstämmer med samhällets struktur för ledning och samordning inom civil beredskap. Genom sin storlek, sin närvaro i hela landet och sin omfattande expertis har Trafikverket stor möjlighet att påverka vad som sker och inte sker när det gäller infrastrukturens utveckling och samspelet med andra planeringsnivåer och -sektorer.

Det finns även en regional infrastrukturplanering som bedrivs genom så kallade länsplaner för regional transportinfrastruktur. Det är regionerna som har ansvar för att upprätta länsplaner (tidigare kunde ansvaret även ligga hos länsstyrelser). Även här har dock Trafikverket en roll, som handlar om att bidra med underlag till arbetet med länsplanerna. Länsplanerna ska ge en vägledning för hur medel för investeringar och förbättringsåtgärder ska fördelas i respektive region, och sträcker sig precis som den nationella planeringen över en tolvårsperiod (SFS 1997:263, 1§). Länsplanerna omfattar investeringar i statliga vägar som inte ingår i det så kallade stamvägnätet, vilket är det sammanhängande vägnät som bedöms vara betydelsefullt för riket som helhet. Länsplanerna omfattar även åtgärder i anläggningar som kan komma ifråga för statlig medfinansiering, åtgärder som kan påverka efterfrågan av transporter och val av transportsätt, åtgärder som ger effektivare användning av befintlig infrastruktur, åtgärder i andra anläggningar (ej finansierade av staten) som är av betydelse för det regionala transportsystemet och bidrag för icke-statliga flygplatser som bedöms vara av strategisk betydelse för en region (SFS 2009:236, 3§).

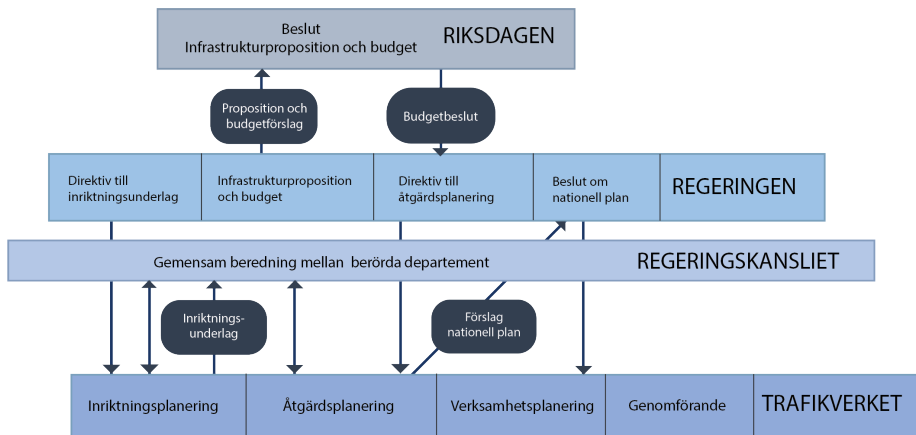
Även om både Trafikverket och regionerna bedriver infrastrukturplanering och tar fram förslag, så är det ytterst regeringen som styr inriktningen, bland annat genom att precisera särskilt viktiga mål och prioriteringar i direktiv till Trafikverket inför varje ny planeringsomgång. Regeringen styr även genom att lägga fram den övergripande inriktningen för transportinfrastrukturens utveckling, och genom att ta fram den infrastrukturproposition riksdagen har att ta ställning till under varje mandatperiod. Den sistnämnda innehåller bland annat finansiering av byggnad och underhåll av nationell infrastruktur för den närmaste tolvårsperioden (se vidare nedan). Regeringen styr även Trafikverket med hjälp av instruktioner och regleringsbrev. I linje med den svenska förvaltningsmodellen är dock Trafikverket en självständig expertmyndighet. Trafikverket ska leverera det som regeringen efterfrågar, men eftersom regeringens direktiv och uppdragsbeskrivningar är resultat av politisk förhandling är de sällan

helt entydiga. En viss grad av tolkning behöver ofta göras av myndigheten. Utöver det som skrivs i regeringens direktiv så har Trafikverket dessutom möjlighet att ta in ytterligare mål, principer och överväganden som myndigheten bedömer är viktiga, så länge som det finns en grund för det och så länge som det är relevant för uppdraget och verksamhetsområdet. Regeringen kan givetvis alltid fatta sina beslut utifrån andra premisser och överväganden.

4.3 Nationell planering av transportinfrastruktur

Den nationella transportinfrastrukturplaneringen genomförs varje mandatperiod, det vill säga vart fjärde år. Genom denna process läggs den övergripande inriktningen för transportinfrastrukturens utveckling fast, och beslut fattas om statlig finansiering av specifika investeringar. Till stora delar är detta en ekonomisk planering, som handlar om att landa i en fördelning av statliga medel. Trafikverkets nationella planförslag kan innehålla förslag på hur stor andel av infrastrukturbudgeten som ska gå till sådant som nyinvesteringar, drift och underhåll samt bärighet och rekonstruktion i det statliga stamvägnätet (med tillhörande gångvägar och cykelvägar); drift, underhåll, rekonstruktioner och investeringar i det statliga järnvägsnätet (inklusive stationer och terminaler); åtgärder för förbättrad miljö längs de statliga väg- och järnvägsnät samt åtgärder som kan påverka transportefterfrågan och val av transportsätt samt effektivare användning av befintlig infrastruktur med mera. Den nationella planen får även innehålla åtgärder som ska beviljas statlig medfinansiering eller statsbidrag när det gäller farleder och slussar, drift av icke-statliga flygplatser, regionala kollektivtrafikanläggningar och drift av enskilda vägar (SFS 2009:236 *Förordning om en nationell plan för transportinfrastruktur*). I planen ska det anges vilken inriktning på investeringar och förbättringsåtgärder som bedöms ha störst effekt för att uppnå transportpolitiska mål, och göras en redovisning av planens inverkan på de transportpolitiska målen i stort.

Processen för nationell planering görs i ett antal successiva steg som sker i samspel mellan riksdag, regering, Regeringskansliet och Trafikverket (se Figur 4-1). Samspelet utgörs till stor del av formella steg såsom överlämnande av direktiv och beslut från regeringen till Trafikverket, underlag och förslag från Trafikverket till regeringen, infrastrukturproposition inklusive budgetförslag från regeringen till riksdagen, samt beslut om budget från riksdagen till regeringen. Därtill finns det ett mer informellt samspel, som består av en kontinuerligt pågående dialog som förs om Trafikverkets olika uppdrag och regeringens politiska prioriteringar. Regeringskansliet är en viktig aktör i detta samspel genom sin roll att bereda regeringens beslut och bistå med underlag till direktiv, proposition, budget med mera.



Figur 4-1: Processen för nationell planering (bearbetning av Isaksson & Eriksson, 2021, s. 27).

Processen för nationell plan är i stort sett uppdelad i följande steg/faser:

1. Det första steget handlar om att ta fram ett inriktningsunderlag, vilket Trafikverket gör på uppdrag av regeringen. Den så kallade inriktningsplaneringen är en process med tydlig strategisk inriktning. Där analyseras transportutvecklingen på lång sikt utifrån regeringens uppdrag i direktivet, identifierade brister i transportsystemet, liksom transportpolitiska mål och principer. Trafikprognoser utgör centrala analysunderlag i arbetet. Inriktningsunderlaget innehåller förslag på fördelning av statens resurser, givet olika ekonomiska ramar, mellan bland annat nyinvesteringar och underhåll av befintlig infrastruktur.
2. Inriktningsunderlaget ligger till grund för infrastrukturpropositionen och förslag till ramar för infrastrukturbudget, som regeringen tar fram med hjälp av Regeringskansliet och som därefter läggs fram för beslut i riksdagen.
3. Efter att regeringens infrastrukturproposition har presenterats, diskuterats och beslutats i riksdagen följer åtgärdsplaneringen. Precis som i fallet med inriktningsplaneringen initieras detta steg av att regeringen formulerar ett direktiv till Trafikverket. I åtgärdsplaneringen görs specifika prioriteringar avseende nybyggnation, drift och underhållsåtgärder med mera för den kommande tolvårsperioden. Det samlade förslaget presenteras i form av ett nationellt planförslag, som lämnas över från Trafikverket till regeringen.

4. Efter att regeringen har fattat beslut om nationell plan (ett beslut som vanligen innebär vissa förändringar jämfört med Trafikverkets förslag) inkorporeras den fastställda planen i Trafikverkets verksamhetsplanering och övergår i en genomförandefas. En mindre del av de nationella investeringsmedlen fördelas genom de kompletterande länstransportplanerna.

Den nationella planprocessen är central för nationell transportpolitik eftersom den utgör en lång och omfattande process som – både direkt och indirekt – skapar förutsättningar för hur mål och policyinriktningar på transportområdet kan förverkligas. Budgeten för nationell plan föreslås av regeringen att uppgå till cirka 1 200 miljarder kronor för perioden 2026-2037, vilket gör det till ett av statens större samlade utgiftsområden (Prop. 2024/28:28 *Vägen till en pålitlig transportinfrastruktur – för att hela Sverige ska fungera*). Som beskrivningen ovan visar rör sig processen för nationell planering fram och tillbaka mellan ett antal olika aktörer, och är en process som formas i samspel mellan politik och förvaltning på nationell nivå, men som även har en koppling till regionernas länstransportplanering.

4.4 Åtgärdsvalsstudier

I detta sammanhang bör också något sägas om de lokalt tillämpade processerna och arbetssätten som ligger till grund för vilka åtgärder som slutligen kommer med i nationell plan. Sedan drygt tio år tillbaka finns en särskild metodik som kallas Åtgärdsvalsstudier (ÅVS), som är tänkt att utgöra en länk mellan den övergripande, strategiska planeringen å ena sidan, och å andra sidan de mer specifika regionala och lokala sammanhang där problem och/eller behov av åtgärder ofta identifieras. Trafikverket, kommuner, regioner och andra aktörer kan initiera en ÅVS, som alltså ska ses som en sorts förberedande arbete inför ett mer specifikt val av åtgärd(er). Många ÅVS:er görs i samarbete mellan olika aktörer, exempelvis Trafikverket och en kommun. Arbetet med en ÅVS följer i de flesta fall fyra olika steg eller faser, där den första utgörs av ”initiering”, det andra av en fördjupad analys för att ”förstå situationen”, den tredje av att ”föreslå och pröva tänkbara åtgärder/lösningar” inklusive bedömning av deras effekter. Den fjärde och sista fasen handlar om att ”forma inriktning och rekommendera åtgärder”, som sedan tas vidare in i relevanta sammanhang (lokalt, regionalt och/eller nationellt) för beslut om finansiering och genomförande (Trafikverket, 2015). Fyrstegsprincipen ska vara vägledande princip för vilka åtgärder som väljs.

4.5 Avslutning

Av detta kapitel har det framgått att transportinfrastrukturens styrning och planering, inklusive underhåll, involverar ett flertal olika aktörer på olika nivåer. Mål och principer formuleras och beslutas politiskt på nationell nivå, medan frågor om byggande, drift och underhåll hanteras av olika aktörer på både nationell, regional och lokal nivå – men exakt vilka organisationer som berörs och hur detta går till beror på vilket trafikslag vi talar om. När det gäller planeringen av transportinfrastruktur för marktransporter (väg och järnväg) har Trafikverket en helt central roll, även om regionala så kallade länsplaneupprättare också är involverade, och det ytterst är regeringen som fattar beslut om de statliga investeringarna. När det gäller sjöfart och luftfart är Sjöfartsverket och Luftfartsverket huvudansvariga myndigheter. Mycket av verksamheten inom planering, underhåll och byggande präglas av behov av samverkan, dels mellan olika statliga myndigheter, dels mellan offentliga aktörer på nationell, regional och lokal nivå och vissa fall även med olika typer av bolag (offentliga och privata).

Kort sagt: styrningen och planeringen är distribuerad mellan ett stort antal aktörer. För att hålla ihop helheten och driva ett förändringsarbete i en politiskt beslutad riktning krävs en utvecklad och välfungerande styrning och koordinering. Det är även värt att notera att dagens ansvarsfördelning och sätt att organisera både planering samt byggande, drift och underhåll har formats under den tidsperiod som i kapitel 3 *Totalförsvaret från kallt krig till nutid* beskrivs som ”den eviga freden”. Det finns få skrivningar om beredskapshänsyn i de centrala styrdokumenterna, och de transportpolitiska målen och principerna innehåller i dagsläget inga sådana formuleringar. ■

Referenser

- Isaksson, K. & Eriksson, L. (2021). *Att integrera klimatmål i nationell transportplanering – maktodynamik som formar planeringens praktik Slutrapport från projektet Klimatfrågans integrering i nationell transportplanering – en maktanalys*. Stockholm: Naturvårdsverket. <https://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1664012/FULLTEXT01.pdf>.
- Prop. 1997/98:56. *Transportpolitik för en hållbar utveckling*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/transportpolitik-for-en-hallbar-utveckling_gl0356/html/.
- Prop. 2005/06:160. *Moderna transporter*. <https://data.riksdagen.se/fil/92962290-19C0-40A6-9CF1-70FCCDBEEBB5>.
- Prop. 2008/09:93. *Mål för framtidens resor och transporter*. <https://data.riksdagen.se/fil/D139D0E8-6831-4E2E-8453-F6CAB53D86B4>.
- Prop. 2024/28:28. *Vägen till en pålitlig transportinfrastruktur – för att hela Sverige ska fungera*. <https://data.riksdagen.se/fil/41423C42-113B-47F8-BD11-3B8D5BDF176F>.
- SFS 1997:263. *Förordning om länsplaner för regional transportinfrastruktur*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-1997263-om-lansplaner-for-regional_sfs-1997-263/.
- SFS 2007:1161. *Förordning med instruktion för Sjöfartsverket*. Förordning (2007:1161) med instruktion för Sjöfartsverket | Sveriges riksdag (riksdagen.se)
- SFS 2009:236. *Förordning om en nationell plan för transportinfrastruktur*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009236-om-en-nationell-plan-for_sfs-2009-236/.
- SFS 2010:184. *Förordning med instruktion för Luftfartsverket*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2010184-med-instruktion-for_sfs-2010-184/.
- SFS 2010:185. *Förordning med instruktion för Trafikverket*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2010185-med-instruktion-for_sfs-2010-185/.

SFS 2024:1003. *Förordning om ändring i förordningen (2010:185) med instruktion för Trafikverket.*

SKR. (2022). *Ägarstyrning av kommunala hamnar. En handledning.* Sveriges Kommuner och Regioner.

Trafikverket. (2015). *Åtgärdsvalsstudier – nytt steg i planering av transportlösningar.* Handledning 2015:171. ISBN: 978-91-7467-834-5. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1364100/FULLTEXT01.pdf>.

Trafikverket. (2020). *Nya mål för trafiksäkerhet väg 2020–2030.* Trafikverket PM 2020-09-16. Ärendenummer TRV 2020/99508. Trafikverket.

Trafikverket. (2024). *Fyrstegsprincipen.* Websida kontrollerad 2024-09-30. <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/fyrstegsprincipen/>.

5. Resiliens

Thomas Ekström

RESILIENS ÄR ETT BEGREPP som under senare år populariserats inom många olika områden för att hantera sårbarheter mot större störningar, så kallade disruptiva händelser. Resiliens diskuteras exempelvis inom områdena försörjningskedjor och kritisk infrastruktur, liksom på samhälls- och miljöpolitisk nivå. Resiliensbegreppet är dock fortfarande under utveckling inom dessa områden och det finns inte några oomtvistade definitioner, universellt överenskomna begrepp eller ett stringent användande av terminologi och koncept. Det finns inte någon konsensus avseende begreppets ursprung, mot vad ett system skall vara resiliert eller vad det innebär att någonting är resiliert. Det är dessutom oklart hur resiliens relaterar till begrepp som robusthet, riskhantering, redundans och flexibilitet. BULT studerar hur beredskapshänsyn kan integreras i arbetet med att utveckla transportsystemet, det vill säga bland annat hur arbetet ska se ut för att framtida transportsystemet ska bli resiliert mot framtida hot. Då blir begreppet resiliens i sig viktigt att diskutera och definiera utifrån de behov BULT har. I detta kapitel görs en beskrivning av en delmängd av den pågående utvecklingen inom resiliensområdet och begrepp introduceras och diskuteras i den utsträckning som det bedömts nödvändigt för det vidare arbetet i BULT.

5.1 Moderna samhällens sårbarhet

Moderna samhällen är komplexa och omfattar integrerade och ömsesidigt beroende samhällssektorer och samhällsviktiga tjänster. En förutsättning för att dessa samhällen skall fungera är bland annat att kritisk infrastruktur fungerar, liksom att flöden av varor och tjänster fungerar (Linkov *et al.*, 2022). Efter de avregleringar och privatiseringar som genomförts under de senaste årtiondena återfinns stora delar av den svenska kritiska infrastrukturen numera i den privata sfären. Vidare har utformningen av flöden av varor och tjänster i Sverige i allt väsentligt överlåtits åt marknadskrafterna.

Utvecklingen under inledningen av tjugohundralet har inom områden som försörjningskedjor och infrastruktur bland annat präglats av globalisering, avreglering, sammankoppling, digitalisering, automatisering och elektrifiering (Ekwall och Ekström, 2023). Den bakomliggande drivkraften har framför allt varit kostnadseffektivisering. Produktionen sker därför ofta där det är billigast, vilket för många försörjningskedjor innebär någonstans i Asien. För transporter har dessa

försörjningskedjor i årtionden varit beroende av det fåtal stater som exporterar olja och gas. Detta beroende har också gällt petroleumbaserade råvaror i vissa branscher. Som en del av teknikutvecklingen och omställningen till ett hållbart samhälle sker nu en överflyttning av detta beroende till andra råvaruproducenter, liksom till vissa komponenttillverkare. Moderna samhällen blir alltmer beroende av det fåtal stater, exempelvis Kina, som exporterar sällsynta jordartsmetaller¹, liksom andra gräns-sättande metaller, exempelvis kobolt och litium. Dessa metaller är en nödvändig förutsättning för mycket av den nya tekniken, inklusive den som behövs för elektrifiering (Plail *et al.*, 2023). Moderna samhällen blir också alltmer beroende av de stater som specialiserat sig på komponenttillverkning, exempelvis Taiwan, som är världens ledande producent av halvledare (Ure, 2024).

Sammantaget innebär avregleringar, privatiseringar, globalisering, kostnads-effektivisering, digitalisering, teknikutveckling och elektrifiering att moderna samhällen är mycket sårbara för olika typer av störningar (Linkov *et al.*, 2022). Inte utan fog kan hävdas att försörjningskedjor och kritiska infrastruktursystem i moderna samhällen under de senaste årtiondena har utformats och dimensionerats för att fungera i ostörda förhållanden, men inte har tillräckligt mycket inbyggd redundans och flexibilitet för att kunna fortsätta fungera när det blir någon form av störning. Utöver kostnadsbesparingar har utvecklingen under de senaste årtiondena alltså lett till en ökad sammankoppling av olika typer av system, vilket har lett till en ökad komplexitet och sårbarhet mot störningar (Linkov *et al.*, 2022).

Under samma period har större störningar, som naturkatastrofer, cyberattacker, pandemier, terrorism och krig med tydlighet illustrerat sårbarheten hos moderna samhällen. Såväl covid-19 pandemin som Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina har ytterligare aktualiserat frågan avseende hur motståndskraftiga dessa moderna samhällen är och vilken beredskap, eller förmåga, de egentligen har för oförutsedda händelser. Är dessa moderna samhällen tillräckligt resilienta för att framgångsrikt förbereda sig inför, stå emot och återhämta sig från konsekvenserna av oförutsedda händelser som naturkatastrofer, terroristattacker, pandemier och krig på ett sätt som uppfattas om acceptabelt? De nekande svaren på sådana frågor har lett fram till önskemål om en ökad samhällelig resiliens. Stater, företag och organisationer som Förenta nationerna (FN), Nordatlantiska fördragsorganisationen (Nato) och Europeiska unionen (EU), fokuserar nu på att öka resiliensen mot större störningar, så kallade disruptiva händelser. De målsättningar för, och krav på, resilienta infrastruktursystem som FN, Nato och EU numera ställer på sina medlemsstater redovisas i avsnittet *Externa krav på resiliens* senare i detta kapitel.

1 Sällsynta jordartsmetaller är en grupp grundämnen, så kallade övergångsmetaller, där lantan, cerium, praseodym, neodym, prometium, samarium, europium, gadolinium, terbitium, dysprosium, holmium, erbium, tulium, ytterbitium och lutetium ingår. I vissa sammanhang räknas även grundämnena skandium och yttrium som sällsynta jordartsmetaller (Sveriges Geologiska Undersökning, 2024).

5.2 Disruptiva händelser

Resiliens handlar om att förbereda ett system, en organisation, en myndighet eller ett samhälle för en större störning, eller en disruptiv händelse. Det finns dock inte någon konsensus kring terminologin inom resiliensområdet. Litteraturen talar bland annat om störningar, oväntade händelser, riskhändelser, incidenter (Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018), oförutsägbara händelser (Pettit *et al.*, 2010), katastrofer, organisatoriska kriser (van der Vegt *et al.*, 2015), händelser med låg frekvens och stora konsekvenser, katastrofala händelser och makronivå risker (Katsaliaki *et al.*, 2022). Distinktionen mellan dessa begrepp är mer än semantisk eftersom de bestämmer vad det är ett system, organisation eller samhälle skall vara resilient emot. Dessutom innebär spännvidden mellan begrepp som katastrofala händelser och incident ett mycket brett spektrum av potentiella händelser att vara resilient emot. Detta är en del av definitionerna av resiliens som måste vara klart identifierade, eftersom detta spektrum innebär en bredare eller smalare uppsättning av händelser som skall hanteras med resiliens (Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018).

Disruptiva händelser kan karaktäriseras genom typ, intensitet och längd (Katsaliaki *et al.*, 2022). De kan påverka noder och/eller länkar mellan noderna (Maharjan & Kato, 2022), individuellt, lokalt eller globalt, eventuellt genom kaskad-effekter (Katsaliaki *et al.*, 2022). Begreppet disruptiv händelse är det mest använda i litteraturen och antyder att resiliens fokuserar på händelser som kan stoppa verksamheten totalt (Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018), som naturkatastrofer, cyber-attacker, pandemier, terrorism och krig.

Varje disruptiv händelse är en isolerad och unik händelse, med en individuell sannolikhet som är nära noll. Icke desto mindre kan perioden efter millennieskiftet karaktäriseras som en sekvens av disruptiva händelser, som nu utgör det nya normala. Redan år 2011 myntades begreppet ”en era av turbulens” (Christopher & Holweg, 2011) för att sammanfatta de störningar som försörjningskedjor utsatts för. Det moderna samhället skall kunna fungera i denna sårbara, osäkra, komplexa och motsägelsefulla värld (Altay & Pal, 2023), där disruptiva händelser med globala konsekvenser ständigt väntar vid horisonten (Davis-Sramek & Richey, 2021). Det specifika med denna typ av händelser är, utöver att de på individnivå är mycket osannolika, att de har mycket omfattande konsekvenser (Azadegan & Dooley, 2021; Durach *et al.*, 2023; Vega *et al.*, 2023). Disruptiva händelser beskrivs därför i ökande grad som händelser med låg sannolikhet och svåra konsekvenser (high-impact-low-probability, HILP) (Aebi *et al.*, 2024; Amiri & Guéniat, 2024; Kostenko & Zaporozhets, 2023).

5.3 Begreppet resiliens

Resiliens har under senare år blivit ett centralt begrepp inom många olika områden, inklusive försörjningskedjor och kritisk infrastruktur, liksom på samhällsnivå. Det finns dock få gemensamma nämnare för hur begreppet skall tolkas och definieras inom och mellan olika områden, trots att många stater och internationella organisationer nu inkorporerar begreppet i sin politik, retorik och praktik (Kudlenko, 2023). Resiliens är således ett växande kunskapsområde, inom flera olika discipliner, som varken har en obestridd definition eller en stringent användning av terminologi (Ekström, 2023). Inom området resiliens i försörjningskedjor har målet för resiliens beskrivits som att förbättra en försörjningskedjas förmåga att motstå disruptiva händelser och att återhämta sig snabbt, till minsta möjliga kostnad och ansträngning (Hosseini *et al.*, 2019).

År 2013 gjorde MSB en genomlysning av begreppet resiliens, vilken bland annat tillhandahåller en beskrivning av olika typer av resiliens, där det konstateras att "Begreppet kommer troligtvis att fortsätta utvecklas och spridas till flera andra discipliner i framtiden, därför är det viktigt för MSB att fortsatt följa denna utveckling" (MSB, 2013, s. 3). Det har onekligen hänt mycket i världen på de elva år som förflutit sedan dess. Den ökande frekvensen av naturkatastrofer och de dramatiskt ökande kostnaderna för dessa har satt resiliens högt upp på dagordningen för både den privata och den offentliga sektorn (Amiri & Guéniat, 2024). Dessutom har covid-19 pandemin och den ryska fullskaliga invasionen av Ukraina lyft begreppet till den allra högsta politiska nivån i den internationella debatten (Kočí *et al.*, 2023).

Det engelska begreppet "resilience" är ett av de många engelska ord för vilka det inte finns någon riktigt bra översättning till svenska och bland olika förslag märks: återhämtningsförmåga, motståndskraft, spänstighet, elasticitet och resiliens (Ekström, 2022). Begreppet motståndskraft är det som ofta används i officiella översättningar av dokument från engelska till svenska.

Resiliens beskrivs numera i den akademiska litteraturen ofta med en skedesindelning, före, under och efter en disruptiv händelse. Internationella organisationer som FN, Nato och EU formulerar också sina krav på resiliens i en liknande skedesindelning. Kopplat till detta förlopp använder såväl akademiker som organisationer ofta begreppen förberedelser, motstånd och återhämtning för de tre skedena, vilket alltså knyter begreppet motstånd till skedet under en disruptiv händelse (se vidare avsnittet *Resiliens i relation till andra begrepp*). Det finns dock inte någon konsensus i den akademiska litteraturen för vare sig skedesindelning eller beskrivning av aktiviteter och förmågor i de olika skedena (Ekström, 2023).

5.4 Ursprung och teoretiska perspektiv

Forskare har under senare år initierat en debatt avseende ursprunget till begreppet resiliens. Begreppet används och definieras i så vitt skilda discipliner som ingenjörsvetenskapen, ekologin, psykologin, sociologin, ekonomi och katastrofhantering (Ali *et al.*, 2017; Kochan & Nowicki, 2018). Som inspiration för etablerandet av forskning om resiliens inom området försörjningskedjor har ingenjörsvetenskapen och ekologin förts fram (Ivanov, 2023; Wieland & Durach, 2021), liksom psykologin (van der Vegt *et al.*, 2015), vilka alla har olika perspektiv på begreppet resiliens och hur det skall studeras (Novak *et al.*, 2021). Med ett ingenjör- eller ekologiperspektiv studeras resiliens på företags-, dyad²- eller triad³ nivå (Pettit *et al.*, 2019), men med ett psykologiskt perspektiv skall samtliga individuella delar i ett system studeras (Adger, 2000). Det psykologiska perspektivet innebär således ett holistiskt perspektiv på försörjningskedjor, medan de ingenjörsmässiga och ekologiska perspektiven innebär studier av delar av systemet.

Baserat på det psykologiska perspektivet på resiliens har forskare föreslagit att resiliens i sociala system skall studeras på fyra olika nivåer: (1) individer och grupper, (2) organisations-, försörjningskedje- och nätverksnivå, (3) sektorsnivå samt (4) nationell och supranationell nivå (Scholten *et al.*, 2020). Ur ett ingenjörsmässigt perspektiv innebär resiliens ett systems förmåga att återhämta sig och återvända till ett stabilt läge, vilket kan kallas det stabilitetsbaserade perspektivet på resiliens (Ivanov, 2023; Novak *et al.*, 2021). Ekologisk resiliens innebär förmågan att överleva och existera genom anpassning, vilket kan kallas det anpassningsbaserade perspektivet på resiliens (Ivanov, 2023; Wieland, 2021) och har lett vissa forskare till att föreslå att försörjningskedjor skall studeras som komplexa, adaptiva system (Choi *et al.*, 2001; Novak *et al.*, 2021).

Ursprunget till begreppet resiliens är alltså omdebatterat, vilket leder till olika tolkningar av begreppet (Ekström *et al.*, 2023). Innebörden av begreppet resiliens har dessutom utvecklats över tid, från ett fokus på att ”studsas tillbaka” till ett utgångsläge, till att genom anpassningsförmåga ”studsas framåt” (Rabinovych *et al.*, 2023), till ett mer önskat läge. Denna utveckling innebär en övergång från det ursprungliga, ingenjörsmässiga perspektivet, till det ekologiska perspektivet.

Det ingenjörsmässiga perspektivet, vilket vilar på antagandet att det finns ett stabilt jämviktsläge till vilket ett system kan ”studsas tillbaka” var inledningsvis fokus inom området resiliens i försörjningskedjor (Sheffi & Rice, 2005). I denna tolkning handlar resiliens om att upptäcka, absorbera och motstå disruptiva händelser, samt att lära sig av dem (Christopher & Peck, 2004). Detta perspektiv har dock utmanats av det socio-ekologiska perspektivet, enligt vilket ett system skall absorbera och

-
- 2 Dyad, eller tvåfaldighet, innebär att forskningen vid studier av resiliens i försörjningskedjor utöver ett företag i fokus även studerar relationen nedströms, till en kund, *eller* relationen uppströms, till en leverantör.
 - 3 Triad, eller trefaldighet, innebär att forskningen vid studier av resiliens i försörjningskedjor utöver ett företag i fokus även studerar *både* relationen nedströms, till en kund, *och* relationen uppströms, till en leverantör.

reagera mot disruptiva händelser genom förändring, inte genom att ”studsas tillbaka” (Folke, 2006). I denna tolkning av resiliens skall exempelvis en försörjningskedja betraktas som ett icke-linjärt, osäkert och komplext adaptivt system, som hänger ihop med andra socio-ekologiska system, vilka verkar på olika nivåer och genomgår reorganisation och tillväxt i en adaptiv cykel (Wieland & Durach, 2021). Dessa divergerande konceptualiseringar av vad resiliens är har medfört ett inkonsekvent användande av terminologi i teoribildningen (Hohenstein *et al.*, 2015). Företrädare för det socio-ekologiska perspektivet menar att de ingenjörsmässiga antagandena, vilka resulterar i ”studsas tillbaka”, är överförenklingar av icke-linjäritet och osäkerhet, vilka kan resultera i att möjligheter att ”studsas framåt” genom transformation ignoreras (Wieland & Durach, 2021).

Inom området resiliens i försörjningskedjor har det genomförts ett flertal strukturerade litteraturoversikter där författarna bland annat sammanställt otaliga definitioner av begreppet resiliens (exempelvis Ali *et al.*, 2017; Durach *et al.*, 2015; Katsaliaki *et al.*, 2022; Kochan & Nowicki, 2018; Maharjan & Kato, 2022; Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018; Shekarian & Mellat Parast, 2021). Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa (2018) har exempelvis sammanställt 27 olika definitioner.

Litteraturen inom områdena resiliens i kritisk infrastruktur och samhällelig resiliens bidrar med ett stort antal andra perspektiv på, liksom tolkningar av, resiliens. Den befintliga litteraturen på området tenderar att diskutera begreppet i en fredsmässig, icke-militär kontext, framför allt relaterat till naturkatastrofer, vilket kanske inte är helt tillämpligt för exempelvis det krig som nu äger rum i Ukraina efter Rysslands fullskaliga invasion (Kurnyshova, 2023), särskilt inte för att studera resiliens på olika samhällsnivåer (Rabinovych *et al.*, 2023).

5.5 Resiliens i relation till andra begrepp

Det finns en stor osäkerhet avseende hur begreppet resiliens relaterar till robusthet (Walker, 2020) och riskhantering (Altay & Pal, 2023; Dolgui & Ivanov, 2021). Vissa forskare (exempelvis Walker, 2020) menar att robusthet och resiliens är två fundamentalt olika egenskaper, medan andra (exempelvis Durach *et al.*, 2015), betraktar robusthet som en dimension av resiliens. Det saknas alltså en konceptuell klarhet avseende relationen mellan robusthet och resiliens, men också mellan resiliens, redundans och flexibilitet, beroende på en begränsad teoretisk utveckling inom området (Mackay *et al.*, 2020), vilket innebär att det behövs mer forskning och konceptuell utveckling (Ali *et al.*, 2017). Den inkonsekventa terminologin innebär att begrepp som resiliens, robusthet, tillförlitlighet, agilitet och flexibilitet blandas ihop (Kochan & Nowicki, 2018). Vidare betraktar vissa forskare agilitet och flexibilitet som resiliensförmågor, medan andra ser dem som alternativa angreppssätt (Kochan & Nowicki, 2018). Vissa forskare ser dessutom agilitet som en dimension av flexibilitet, medan

andra ser dem som olika koncept (Kochan & Nowicki, 2018). Vissa forskare definierar också redundans som en dimension av flexibilitet, medan andra ser dem som olika delar av resiliens (Kochan & Nowicki, 2018).

Redan för tio år sedan konstaterade forskare att även om många blandar ihop begreppen, så finns det en distinkt skillnad mellan robusthet och resiliens:

Resilience: “the ability of a supply chain to return to normal operating performance, within an acceptable period of time, after being disturbed.”

Robustness: “the ability of the supply chain to maintain its function despite internal or external disruptions.” (Brandon-Jones *et al.*, 2014)

Enligt dessa definitioner kommer prestationen hos ett robust system alltså inte att påverkas av en disruptiv händelse (Mackay *et al.*, 2020). Den pågående akademiska diskussionen om ursprunget till begreppet resiliens (exempelvis Ivanov, 2023; Novak *et al.*, 2021; Wieland & Durach, 2021) förefaller dock ha ökat, eller återintroducerat, begreppsförvirringen, eftersom den debatten hävdar att ingenjörsperspektivet (den stabilitetsbaserade synen) har kopplingar till robusthet, medan ekologiperspektivet (den anpassningsbaserade synen) har kopplingar till resiliens. Med denna tolkning handlar robusthet om att ”studsa tillbaka”, snarare än att upprätthålla sin funktion.

Resiliens kan ses som ett skifte från den logik som användes för att hantera kända hot, det vill säga riskhantering, till en ny logik som fokuserar på komplexitet och osäkerhet, det vill säga oförmågan att förutse hot (Kočí *et al.*, 2023). Det handlar således om att kunna fortsätta att fungera även under stora, oförutsebara störningar, eller disruptiva händelser, som naturkatastrofer, cyberattacker, pandemier, terrorism och krig. Sådana disruptiva händelser kan inte definieras som risker. Det är inte möjligt att värdera sannolikheter eller konsekvenser. Riskhantering handlar om att identifiera och kvantifiera risker och deras konsekvenser (Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018).

På senare år har fokus skiftat från traditionell riskhantering, på grund av dess tillkortakommanden (Melnyk *et al.*, 2010), till proaktiva och reaktiva resiliensstrategier (Ali *et al.*, 2017; Katsaliaki *et al.*, 2022). Många forskare menar att disruptiva händelser kräver andra metoder än de som finns inom riskhanteringsområdet, samt att dessa metoder återfinns inom resiliensområdet (Pettit *et al.*, 2013). Forskningen om resiliens kompletterar därmed den traditionella riskhanteringen (Kamalahmadi & Parast, 2016). Icke desto mindre menar många forskare fortfarande att disruptiva händelser skall hanteras inom ramen för riskhantering. För att separera resiliens från riskhantering och för att lyfta det till samma nivå, har ett ökande antal forskare börjat använda begreppet störningshantering (disruption management) (exempelvis Altay & Pal, 2023; Dolgui & Ivanov, 2021; Macdonald & Corsi, 2013; Sawik, 2017). Många forskare menar alltså att resiliensforskningen har sitt ursprung inom riskhanteringen (Ponomarov & Holcomb, 2009), samt kompletterar dess traditionella metoder (Kamalahmadi

et al., 2021), men det finns ingen konsensus om någon skiljelinje mellan resiliens och riskhantering.

Många definitioner av resiliens beskriver numera, som har konstaterats ovan, tre faser, exempelvis (1) förberedelser, motstånd och återhämtning (Christie & Berzina, 2022), (2) beredskap, robusthet och anpassning (Rabinovych *et al.*, 2023), och (3) före, under och efter en disruptiv händelse (Amiri & Guéniat, 2024). En sådan skedesindelning har stora likheter med katastrofhanteringscykeln, det vill säga förebyggande, beredskap, respons och återhämtning (Schwarz *et al.*, 2023). Resiliens kan därmed beskrivas på olika sätt, exempelvis (1) som förmågan att effektivt förbereda sig för HILP-händelser, för att snabbt och tillräckligt bra kunna motstå sådana händelser, reducera konsekvenserna av dem, samt reducera återhämtningstiden (Kostenko & Zaporozhets, 2023), eller (2) en egenskap hos ett system som förutsätter anpassning, lärande och förvandling (Kudlenko, 2023).

Flexibilitet och redundans är två begrepp som diskuteras flitigt i litteraturen om resiliens i försörjningskedjor (Kamalahmadi & Parast, 2016). Flexibilitet kan definieras som ett systems förmåga att förändras, eller anpassa sig, i en dynamisk omgivning och därför används ofta begreppet anpassningsförmåga i stället för flexibilitet (Slack, 2005; Stevenson & Spring, 2007). Både flexibilitet och redundans är strategier för att öka resiliensen, men det finns ingen konsensus avseende när de skall användas.

Tillförlitlighet (reliability) är relaterat till frekventa händelser med begränsade konsekvenser, medan resiliens är relaterat till HILP-händelser (Amiri & Guéniat, 2024). Resiliens är således en egenskap hos ett system som går bortom exempelvis tillförlitlighet och återhämtningsförmåga, eftersom det inkluderar planering och hantering av disruptiva händelser före, under och efter det att de inträffar (Kostenko & Zaporozhets, 2023).

5.6 Externa krav på resiliens

Omvärldsutvecklingen under de senaste åren har gjort att begreppet resiliens har kommit högt upp på dagordningen för många stater och organisationer. Att förbättra resiliensen hos kritisk infrastruktur, liksom den samhällsresiliensen i stort, är en genomgående trend i stora delar av världen (Kostenko & Zaporozhets, 2023). Resiliens är inkluderat i ett av de mål för en hållbar utveckling som FN har formulerat. Nato har tydliggjort vad artikel 3 i Natofördraget betyder avseende resiliens. EU har gett ut ett direktiv som tydliggör kopplingen mellan begreppet resiliens och tillhandahållandet av samhällsviktiga tjänster.

Många stater bygger nu också upp sin nationella resiliens, det vill säga sina förmågor att förbereda sig för, stå emot och återhämta sig från såväl naturliga katastrofer och störningar som sådana som har skapats av människor, exempelvis terrorism, gråzonsoperationer, desinformationskampanjer och militära konflikter, inklusive

invasion och ockupation (Jones & Love, 2022). I Ukraina fastställdes exempelvis i september 2021 ett koncept för säkerställande av ett nationellt system av resiliens (Fedorchak, 2024, s. 159).

5.6.1 FN:s globala mål för hållbar utveckling #9

I officiell svensk översättning handlar mål 9 i FN:s globala mål för en hållbar utveckling om att ”Bygga motståndskraftig infrastruktur, verka för en inkluderande och hållbar industrialisering samt främja innovation” (FN, 2023). På engelska kallas ”motståndskraftig infrastruktur” för ”resilient infrastructure” (UN, 2023). FN definierar resiliens som:

The ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions (UNISDR, 2009).

I en kommentar till definitionen konstaterar FN att resiliens betyder förmågan att komma tillbaka från en chock, samt att resiliens med avseende på potentiella riskhändelser bestäms av i vilken grad samhället har nödvändiga resurser och kan organisera sig själv både före och under en kris (UNISDR, 2009).

5.6.2 Natos artikel 3 och de sju baskraven på resiliens

Efter Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina den 24 februari 2022 var det ett stort fokus på Natos Artikel 5 i den offentliga debatten, kopplat till ett eventuellt svenskt Natomedlemskap. Artikel 5 innebär ömsesidiga försvarsgarantier och fastställer att en väpnad attack mot ett Natoland skall ses som en attack mot alla medlemsstater. När Sverige nu har blivit medlem i Nato bör dock också Natos Artikel 3 vara högt upp på agendan, eftersom den kommer att ha inverkan på den fortsatta utvecklingen av det svenska totalförsvaret. Artikel 3 lyder:

För att effektivare uppnå målen för detta fördrag ska parterna, var för sig och tillsammans, genom kontinuerlig och effektiv egen beredskap och ömsesidigt bistånd, upprätthålla och utveckla sin individuella och kollektiva förmåga att stå emot väpnade angrepp (Nato, 1949).

Artikel 3 i fördraget nämner således inte begreppet resiliens explicit, men Nato har förtydligt vad Artikel 3 betyder beträffande resiliens, samt definierat begreppet resiliens:

Each NATO member country needs to be resilient in order to withstand a major shock such as a natural disaster, failure of critical infrastructure, or a hybrid or armed attack (Nato, 2023a).

Resilience is the individual and collective capacity to prepare for, resist, respond to and quickly recover from shocks and disruptions, and to ensure the continuity of the Alliance's activities (Nato, 2023a).

Nato har också utvecklat vad begreppet resiliens betyder i en Natokontext:

Resilience in a NATO context refers to the capacity to prepare for, resist, respond to and quickly recover from shocks and disruptions. Strengthening resilience is primarily a national responsibility, but individual Allies' efforts also make the Alliance stronger as a whole. Allies can enhance their resilience through the development of their national defence capacity, assured access to critical infrastructure and the development of back-up plans in the event of crises. To deter, counter or recover from threats or disruptions in the civilian sector, effective action requires clear plans and response measures that are defined ahead of time and exercised regularly (Nato, 2023a).

Natotoppmötena i Wales 2014 och i Warszawa 2016 var viktiga forum vid vilka Nato diskuterade en utveckling av sitt förhållningssätt till resiliens (Reid, 2022). På Natotoppmötet i Warszawa 2016 fastställde Nato sju baskrav (Baseline Requirements) för nationell resiliens, mot vilka medlemsländerna kan uppskatta nivån på sin beredskap (Nato, 2023a):

Assured continuity of government and critical government services: for instance, the ability to make decisions and communicate with citizens in a crisis.

Resilient energy supplies: ensuring a continued supply of energy and having back-up plans to manage disruptions.

Ability to deal effectively with the uncontrolled movement of people and to de-conflict these movements from NATO's military deployments.

Resilient food and water resources: ensuring resilient supplies that are safe from disruption or sabotage.

Ability to deal with mass casualties and disruptive health crises: ensuring that civilian health systems can cope and that sufficient medical supplies are stocked and secure.

Resilient civil communications systems: ensuring that telecommunications and cyber networks can function even under crisis conditions, with sufficient back-up capacity. This also includes the need for reliable communications systems including 5G, robust options to restore these systems, priority access to national authorities in times of crisis, and the thorough assessments of all risks to communications systems.

Resilient transport systems: ensuring that NATO forces can move across Alliance territory rapidly and that civilian services can rely on transportation networks, even in a crisis.

Av särskilt intresse för denna rapport är kraven på resilient energiförsörjning, resilienta civila kommunikationssystem och resilienta transportsystem. De sju baskraven visar hur Nato har påbörjat en operationalisering av sina förväntningar på medlemsländernas civila beredskap i resiliensstermer, samt visar hur betydelsefull den nationella infrastrukturen är för såväl nationellt som kollektivt försvar (Christie & Berzina, 2022).

Vid Natotoppmötet i Bryssel 2021 arbetade Nato vidare med frågan om resiliens och fastställde att Nato skall utveckla innovation, resiliens, adaptabilitet och teknologiskt ligga i framkant, samt etablerade fem ömsesidigt beroende krigföringsutvecklingsimperativ, inklusive ”skiktad resiliens” (”layered resilience”):

Fundamental to a strong defensive alliance is the ability to withstand a shock and fight-on. NATO's Allies must ensure that weak points, both military and civilian, are reinforced and are sustainable in challenging situations over extended periods of time. This includes essential tools like supply lines and communications, but also that societies are resilient against disinformation (Nato, 2021).

Nato använder i detta sammanhang begreppet samhällelig resiliens, vilket inkluderar både den civila beredskapen och den militära förmågan (Christie & Berzina, 2022) för att diskutera resiliensbegreppet på nationell nivå. Inom området samhällelig resiliens används ofta ett perspektiv lånat från psykologin. Detta innebär att samhällelig resiliens kan studeras på individuell, grupp, lokal och nationell nivå, samt att dessa nivåer kan ha olika grad av resiliens (Kimhi *et al.*, 2023). Vissa menar att den organiskt byggs upp horisontellt, underifrån och bygger på ett nätverk av relationer (Kudlenko, 2023).

5.6.3 EU:s direktiv för kritiska entiteter

Resiliens är en väsentlig del av utvecklingen av EU:s doktrin för utrikespolitik under senare år (Natorski, 2023) och definierades 2014 som:

Resilience is the ability of an individual, a household, a community, a country or a region to withstand, adapt, and quickly recover from stresses and shocks such as drought, violence, conflict or natural disaster (EU, 2014).

I december 2022 publicerade EU CER-direktivet (Directive on the resilience of critical entities), vilket är ett direktiv om kritiska entiteters (se vidare nedan) motståndskraft (EU, 2022a; b). Noterbart är att begreppet ”resilience” (EU, 2022a) officiellt på svenska översätts till ”motståndskraft” (EU, 2022b). Direktivet ersätter EU:s tidigare direktiv från 2008 om skydd av kritisk infrastruktur, ersätter begreppet kritisk infrastruktur med begreppet kritiska entiteter och fokuserar på operatörer och tjänster snarare än på generella sektorer (Aebi, 2024; Aebi *et al.*, 2024). I direktivet definieras motståndskraft och incident som:

en kritisk entitets förmåga att förebygga, skydda mot, reagera på, stå emot, begränsa, absorbera, anpassa sig till och återhämta sig från en incident”, det vill säga ”varje händelse som kan medföra en betydande störning, eller som medför en störning, av tillhandahållandet av en samhällsviktig tjänst, inbegripet när den påverkar de nationella system som skyddar rättsstatens principer (EU, 2022b).

Till skillnad mot Natos motsvarande angreppssätt för att öka resiliensen inom den kritiska infrastrukturen hos sina medlemsstater, det vill säga de sju baskraven, innebär CER-direktivet juridiskt bindande krav på medlemsstaterna (Christie & Berzina, 2022).

5.6.4 Kritisk infrastruktur och entiteter

FN definierar kritisk infrastruktur som:

The physical structures, facilities, networks and other assets which provide services that are essential to the social and economic functioning of a community or society (UNGA, 2016).

FN definierar i ett annat sammanhang vad man menar med *basic services* i kontexten kritisk infrastruktur:

Examples of basic services include water supply, sanitation, health care, and education. They also include services provided by critical infrastructure such as electricity, telecommunications, transport, and waste management that are needed for all of society to function (UN, u.å.).

För EU har skydd av och resiliens hos kritisk infrastruktur blivit en framväxande utmaning, eftersom störningar av sådan infrastruktur, genom kinetiska och cyber-attacker, har en kaskadeffekt som är tvärssektoriell och gränsöverskridande, vilket bland annat har lett till introduktionen av CER-direktivet (Lazari & Mikac, 2022, s. xxiii). Vad gäller resiliens ställer EU krav på resiliens hos kritiska entiteter, snarare än hos kritisk infrastruktur, men definierar såväl kritisk entitet som kritisk infrastruktur enligt följande:

kritisk entitet: en offentlig eller privat entitet som har identifierats av en medlemsstat i enlighet med artikel 6 som tillhörande en av de kategorier som anges i den tredje kolumnen i tabellen i bilagan (EU, 2022b).

kritisk infrastruktur: en tillgång, en anläggning, utrustning, ett nätverk eller ett system, eller en del av en tillgång, en anläggning, utrustning, ett nätverk eller ett system, som krävs för tillhandahållandet av en samhällsviktig tjänst (EU, 2022b).

En kritisk entitet är således en organisation, vilken kan vara en myndighet, statligt bolag, eller ett privat företag, vilken ansvarar för sådan kritisk infrastruktur som är nödvändig för att tillhandahålla en samhällsviktig tjänst.

Enligt den bilaga som refereras i definitionen av en kritisk entitet tillhör kritiska entiteter en av de elva sektorer som definierats av EU: energi, transport, bankverksamhet, finansmarknadsinfrastruktur, hälso- och sjukvård, dricksvatten, avloppsvatten, digital infrastruktur, offentlig förvaltning, rymden, samt produktion, bearbetning och distribution av livsmedel (EU, 2022b).

Natos sju baskrav för nationell resiliens (Nato, 2023a) inryms således i huvudsak i de av EU definierade sektorerna. Det finns också en god överensstämmelse med de tio beredskapssektorer som definierats i Sverige: ekonomisk säkerhet; elektroniska kommunikationer och post; energiförsörjning; finansiella tjänster; försörjning av grunddata; hälsa, vård och omsorg; livsmedelsförsörjning och dricksvatten; ordning och säkerhet; räddningstjänst och skydd av civilbefolkningen; samt transporter (SFS 2022:524, *Förordning om statliga myndigheters beredskap*).

Även om FN, EU, Nato och Sverige således har något olika indelning av kritisk infrastruktur så finns det tydliga gemensamma nämnare. För fem områden kan överensstämmelsen anses vara nästan total: hälsa, vård och omsorg; livsmedelsförsörjning och dricksvatten; transporter; elektroniska kommunikationer; samt energiförsörjning. Transportsystemet, som är fokus för denna rapport, tillhör således dessa fem områden.

5.6.5 En jämförelse mellan FN:s, Natos och EU:s krav

FN:s, Natos och EU:s krav på resiliens är av olika karaktär. Medan FN och Nato mycket tydligt ställer krav på samhällsnivå, det vill säga samhällelig resiliens, är EU:s krav formulerat på ett enskilt system, en kritisk entitet, det vill säga systemresiliens. FN:s och Natos formuleringar refererar mycket tydligt till olika nivåer i en hierarki, vilket är i linje med det psykologiska perspektivet på resiliens. Genom sitt fokus på ett enskilt system har EU:s definition i stället större likheter med de ingenjörsmässiga och ekologiska perspektiven på resiliens.

Varken FN:s, Natos och EU:s krav på resiliens specificerar explicit om de handlar om att gå tillbaka till den tidigare prestationsnivån ("bounce back") eller om de handlar om att genom anpassning utvecklas för att kunna förbättras ("bounce forward"). Formuleringarna liknar dock mer de ingenjörsmässiga definitionerna än de ekologiska, det vill säga implicit kan de tolkas som att de handlar om att gå tillbaka till den tidigare prestationsnivån. Därmed kan FN:s och Natos krav betraktas som en kombination av de ingenjörsmässiga och psykologiska perspektiven på resiliens, medan EU:s definition mer renodlat kan ses som ett exempel på det ingenjörsmässiga perspektivet.

FN, Nato och EU refererar samtliga till resiliens som en förmåga. Natos och EU:s definitioner av resiliens är av senare datum än FN:s. I likhet med flertalet nutida definitioner av resiliens inkluderar Natos och EU:s definitioner de tre faserna före, under och efter en störning, medan FN:s definition fokuserar på under och efter en störning.

Enligt FN:s definition skall återhämtning gå snabbt och vara kostnadseffektiv, vilket är i linje med flera nutida definitioner av begreppet resiliens. Natos definition innebär att återhämtningen skall gå snabbt, medan EU:s definition inte innehåller

några krav på snabbhet eller kostnadseffektivitet. I likhet med de definitioner som idag ställer krav på snabbhet eller kostnadseffektivitet tillhandahåller varken FN eller Nato några klagöranden avseende vad som är snabbt och kostnadseffektivt.

FN:s, Natos och EU:s krav på resiliens är just krav på, och målsättningar för, resiliens, inte robusthet. Det innebär att man accepterar att ett system under en period nedgår i prestationsnivå, men att det sedan skall kunna komma i gång igen. Det är dock inte självklart vad någon av dessa definitioner konkret innebär i praktiken. En fråga som kan ställas är om Malmbanan är ett exempel på ett resilient system. Gick reparationen tillräckligt snabbt och var det tillräckligt kostnadseffektivt för att tillfredsställa FN:s, Natos och/eller EU:s krav på resiliens?

5.7 Resiliens i kritisk infrastruktur

Inom infrastrukturuområdet har det skett en utveckling från att diskutera skydd av kritisk infrastruktur, vilket lyftes fram i USA under 1990-talet och fick ytterligare fokus efter terrordåden den 11 september 2001 (Aebi *et al.*, 2024), till att diskutera resiliens. Utvecklingen kan ses som ett paradigmskifte, där identifiering och reducering av sårbarheter har ersatts av skapandet av resiliens, som innebär att förhindra, uthärda och återhämta sig snabbt från störningar (Aebi, 2024). Det tidigare synsättet innebar försök att fysiskt skydda enskilda anläggningar mot varje tänkbart hot, medan det nya synsättet, resiliens, ser den kritiska infrastrukturen som system och nätverk som tillhandahåller viktiga tjänster, samt erkänner att alla störningskällor inte kan vara kända eller förutses (Aebi, 2024). HILP-händelser är mycket svåra att förutse, eftersom det är svårt att identifiera och kvantifiera risker, varför det är bättre att fokusera på systemens sårbarheter och reducera dessa (Aebi *et al.*, 2024). Resiliens kan i detta sammanhang anses bestå av två kategorier, dels resiliens i själva infrastrukturen, dels operativ resiliens, det vill säga fysisk styrka hos infrastrukturen, respektive människors förmåga att fortsätta leverera tjänster trots disruptiva händelser (Kostenko & Zaporozhets, 2023).

Samhällssektorer som elektronisk kommunikation, elförsörjning och transporter levererar tjänster till samhället i stort och när de inte fungerar påverkas därför alla delar av samhället, inklusive de flesta medborgare (Checco, 2022), liksom militära styrkor (Liwång, 2023). En fungerande transportinfrastruktur är avgörande för moderna samhällens befolkning, ekonomi och militära styrkor (EU-Nato, 2023). Den moderna transportsektorn är i hög grad sammankopplad med annan kritisk infrastruktur, som exempelvis energiförsörjning och elektroniska kommunikationer (Aebi *et al.*, 2024). Liksom övriga infrastrukturuområden har transportsektorn digitaliserats och elektrifierats under senare år och därmed blivit sårbar för cyberattacker. Eftersom kritiska infrastruktursystem har inbördes beroenden fortplantas störningar snabbt mellan systemen (Kostenko & Zaporozhets, 2023) genom kaskadeffekter.

Utvecklingen mot centraliserade och sammankopplade system, det vill säga exempelvis transportsystem som är beroende av fungerade energiförsörjningssystem och telekommunikationssystem, har skapat effektivitet, snabbhet, kostnadsbesparingar och mer avancerade tjänster, men också skapat alltmer sårbara system (Linkov *et al.*, 2022). I alla sektorer kan cyberhot påverka infrastruktur och dess möjligheter att leverera sina tjänster. Eftersom moderna infrastruktursystem är integrerade med varandra är det inte tillräckligt att känna till de enskilda systemens sårbarheter, utan förståelse för ömsesidiga beroenden och för hur cyberattacker, genom kaskadeffekter, snabbt kan fortplanta sig i system av system är av avgörande betydelse (Checco, 2022; Davydiuk & Zubok, 2023).

Kritisk infrastruktur är ett område som genom historien har varit fylld av sårbarheter och legat öppen för utländska och inhemska hot (Sipper, 2022).

Mer än någonsin är moderna samhällen beroende av komplex och sammankopplad infrastruktur för att tillgodose alla de funktioner som behövs för vårt moderna liv (Linkov *et al.*, 2022). Denna på många sätt livsavgörande infrastruktur kallas ofta kritisk infrastruktur. Den är nödvändig för att staten, samhället och ekonomin skall kunna fungera (Aebi *et al.*, 2024).

Begreppet kritisk infrastruktur har nära kopplingar till begrepp som kritiska förmågor, kritiska krav och kritiska sårbarheter, där sårbarheterna definieras av gapet mellan förmågor och krav (Gakharia, 2023). Det finns många olika sätt att definiera begreppet kritisk infrastruktur (Peptan, 2022). Det kan exempelvis definieras som en kombination av de fysiska och virtuella tillgångar, system, nätverk, teknologier och operatörer som möjliggör och tillhandahåller de tjänster som är nödvändiga för att samhällen skall kunna fungera, inklusive stöd till vitala funktioner (Aebi, 2024; Bohdan *et al.*, 2023; Daousis *et al.*, 2024). Kritisk infrastruktur bör således betraktas och studeras som sociotekniska system (Liwång, 2023).

Både de civila och militära delarna av moderna samhällen förlitar sig på att den kritiska infrastrukturen, oavsett om den är i offentlig eller privat ägo, skall fungera och tillhandahålla de tjänster som krävs för att de själva skall kunna fungera (EU-Nato, 2023). I många länder i väst ägs och/eller drivs stora delar av den kritiska infrastrukturen numera av privata intressen (Aebi *et al.*, 2024). Att göra den kritiska infrastrukturen resiliens och att skydda den är avgörande för att säkerställa medborgarnas trygghet och välbefinnande (Daousis *et al.*, 2024) och begreppet kritisk infrastruktur har därför hamnat högt upp på den politiska agendan i många länder under de senaste åren (Batiuk & Kuznichenko, 2022).

Även om olika stater och organisationer har olika definitioner av kritisk infrastruktur, så delas den ofta in i olika sektorer (Aebi, 2024). Dessa sektorer kategoriseras olika av olika stater, beroende på skillnader i sociopolitiska faktorer, geografi och historia, men sektorer för elektronisk kommunikation, elförsörjning och transporter är vanligt

förekommande (Daousis *et al.*, 2024). Dagens kritiska infrastruktursystem har emellertid många ömsesidiga beroenden (Aebi *et al.*, 2024), vilka har skapats genom bland annat globalisering, elektrifiering och digitalisering, vilket har bidragit till att göra gränserna mellan olika sektorer otydliga, samtidigt som de kritiska infrastruktursystemen har blivit alltmer sårbara (Aebi, 2024). Moderna elnät är exempelvis beroende av telekommunikationer och digital infrastruktur är beroende av elförsörjning, vilket innebär att en disruptiv händelse inom elförsörjningen även får negativa konsekvenser för telekommunikationerna och vice versa (Aebi, 2024; Popik, 2022), genom kaskad-effekter. Urbaniseringen har också lett till koncentrationer av kritiska infrastruktursystem på små ytor, vilket ytterligare ökar sårbarheterna (Aebi *et al.*, 2024).

I det moderna samhället känner den kritiska infrastrukturen alltså inga gränser. Utöver det ömsesidiga beroendet mellan många olika typer av kritisk infrastruktur inom staters gränser, är en stats kritiska infrastruktur ofta en integrerad del av många andra staters sammanhängande system. Att det ukrainska elnätet i krigets inledning kopplades ihop med det europeiska gav Ukraina en ökad redundans och därmed en ökad resiliens, men det öppnade samtidigt för kaskadeffekter i det europeiska elnätet. Det ryska anfällskriget mot Ukraina och dess infrastruktursystem är således också en attack mot hela Europas infrastruktursystem (Brodecki & Jaśkiewicz-Kamińska, 2023). För att ett enskilt system i detta multinationella system av system skall kunna betraktas som resiliens måste det kunna fortsätta tillhandahålla tjänster oberoende av omständigheterna (Kostenko & Zaporozhets, 2023). Systemet måste alltså kunna fungera tillförlitligt i ostörda förhållanden, motstå hot, anpassa sig till kontinuerligt förändrade förhållanden samt snabbt kunna återhämta sig efter exempelvis en attack (Kostenko & Zaporozhets, 2023).

Det är välkänt att kritisk infrastruktur bekämpas i militära konflikter (Peptan, 2022). Skydd av, liksom resiliens hos kritisk infrastruktur är av avgörande betydelse och bidrar till den totala nationella resiliensen (Aebi *et al.*, 2024). Baserat på Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina görs det nu många försök att extrahera generella lärdomar. Ett sådant försök har i USA resulterat i fem generella lärdomar som kan dras avseende hur den ukrainska infrastrukturen har påverkats av kriget:

Kritisk infrastruktur är ett nyckelmål under krigstid.

Till och med under krigstid kan båda sidor ha incitament för att inte attackera kritisk infrastruktur.

Nederlag på slagfältet föregår ofta infrastrukturattacker.

Eskalerande infrastrukturattacker kan urholka incitamenten för att inte genomföra framtida infrastrukturattacker.

En undermålig infrastrukturstrategi kan motverka en vinnande militär strategi. (Lasky, 2023)

En studie som genomförts av Försvarshögskolan på uppdrag av MSB formulerar följande hypoteser som stöd för den fortsatta utvecklingen av resiliens hos den svenska kritiska infrastrukturen, där resiliensen ökar genom:

- adekvat och flexibel lagstiftning
- inbyggd redundans och förberedd flexibilitet
- en strukturerad process för systematiskt lärande
- förberedd offentlig-privat samverkan
- förberedd personal- och kompetensförsörjning, inklusive omhändertagande av frivilliga,
- förberedd reparationsplanering, reservdelsförsörjning, förnödenhetsförsörjning och lagerhållning
- diversifiering och decentralisering av energiproduktion, samt energilagringssystem
- förberedda backuper och reservförfaranden
- förberedd efterfrågehantering, prioritering, omdirigering och ransonering
- förberedda oövervinnerlighetspunkter⁴
- decentralisering, segmentering och småskalighet
- fysiskt skydd i multipla lager, inklusive militärt luftförsvar
- beredskap för utslagning och ockupation
- beredskap för kaskadeffekter
- utnyttjande av olika teknikgenerationer
- beredskap för dramatiskt förändrade konsumtionsmönster och flöden (Ekström, 2024)

De flesta av de ovanstående hypoteserna kan framstå som relativt självklara. Likväl sammanfattar de åtgärder som vidtogs i Ukraina först efter det att kriget hade börjat, det vill säga åtgärder som inte ingick i den ukrainska beredskapsplaneringen. Att omhänderta flertalet av hypoteserna i svensk beredskapsplanering skulle således göra Sverige bättre förberett för ett krig av den typ som nu utspelar sig i Ukraina än vad Ukraina var den 24 februari 2022 (Ekström, 2024). Hypoteserna är dock sprungna ur en specifik kontext, det vill säga Ukrainas geografiska, demografiska, infrastrukturella, organisatoriska och ekonomiska förutsättningar, vilken måste beaktas då svenska myndigheter undersöker hur erfarenheter från kriget i Ukraina skulle kunna användas i den svenska beredskapsplaneringen.

⁴ Sedan november 2022 har ukrainska myndigheter satt upp 11 500 oövervinnerlighetspunkter ("points of invincibility"), vilka är mobila eller stationära rum för upp till 500 personer, utrustade med generator, som kan tillhandahålla basala tjänster som elektricitet, mobilkommunikation, internet, värme och vatten, utan kostnad, dygnet runt (Aebi *et al.*, 2024).

5.8 Resiliens i försörjningskedjor

Resiliens i försörjningskedjor har studerats akademiskt som begrepp sedan 2003–2004, det vill säga i tjugio år (Kochan & Nowicki, 2018) och antalet akademiska artiklar har ökat dramatiskt de senaste åren (Katsaliaki *et al.*, 2022). De finns två huvudsakliga anledningar till den intensifierade forskningen. Utvecklingen mot globalisering, sammankoppling, kostnadseffektivitet, digitalisering och elektrifiering har ökat försörjningskedjornas komplexitet och deras sårbarhet mot disruptiva händelser (Maharjan & Kato, 2022; Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018; Shekarian & Mellat Parast, 2021). Parallellt med denna utveckling har disruptiva händelser som naturkatastrofer, cyberattacker, pandemier, terrorism och krig blivit allt vanligare under denna period. Till och med innan covid-19 pandemin hade utvecklingen gått så långt att praktiker och forskare, liksom organisationer och stater, efterfrågade försörjningskedjor som är mer resilienta mot disruptiva händelser (Davis-Sramek & Richey, 2021). Kombinationen av sårbarhet och disruptiva händelser har alltså inspirerat forskningen om resiliens i försörjningskedjor (Kamalahmadi *et al.*, 2021; Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018). Kostnadsminimering var tidigare det huvudsakliga målet vid utformning av försörjningskedjor, men nu måste fokus hos såväl praktiker som akademiker ligga på resiliens (Carvalho *et al.*, 2014; Melnyk *et al.*, 2014).

Tidigare forskning har framför allt fokuserat på varför företag är sårbara mot disruptiva händelser, medan det har producerats väsentligt mycket mindre kunskap avseende hur resiliensen skall förbättras (Carvalho *et al.*, 2014). Vad värre är att det efter två årtiondens forskning fortfarande inte finns någon konsensus avseende en definition av resiliens i försörjningskedjor (Hohenstein *et al.*, 2015; Kamalahmadi *et al.*, 2021; Kamalahmadi & Parast, 2016; Kochan & Nowicki, 2018; Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018; Tukamuhabwa *et al.*, 2015). Vissa forskare bedömer att läget är så illa att det kan leda till väldigt olika tolkningar av vad resiliens i försörjningskedjor faktiskt betyder (Novak *et al.*, 2021), samt att det blir svårare att använda resiliens som en förklaringsmodell (Kochan & Nowicki, 2018). Det finns dock en begynnande konsensus avseende faser i ett förlopp, vilka strategier som kan användas samt vilka förmågor som behövs (Ali *et al.*, 2017).

Sedan forskningen om resiliens i försörjningskedjor påbörjades har det skett en utveckling och expansion (Davis-Sramek & Richey, 2021). De tidigaste definitionerna (exempelvis Christopher & Peck, 2004) fokuserade på fasen *efter* en disruptiv händelse, det vill säga återhämtning och att återvända till det ursprungliga läget, eller ett mer önskvärt läge, samt att lära av erfarenheterna. Lärandet är en viktig beståndsdel i den definition som Christopher och Peck (2004) föreslog och vissa forskare (exempelvis Walker, 2020), likställer ett resilient system med ett lärande system. Det nästa steget var att inkludera fasen *under* en disruptiv händelse och att beskriva resiliens som förmågorna att svara upp emot, återhämta sig ifrån och att återvända till normal verksamhet, vilka fortfarande är centrala element i många definitioner (Maharjan

och Kato, 2022). Redan 2009 föreslog Ponomarov och Holcomb (2009) att också fasen *innan* en disruptiv händelse skulle inkluderas i definitionen av resiliens. I senare definitioner har detta blivit allmänt accepterat och resiliens diskuteras därför som förmågorna att förbereda sig inför, svara upp emot och återhämta sig ifrån disruptiva händelser (exempelvis Ponomarov & Holcomb, 2009). Vissa forskare (exempelvis Pires Ribeiro & Barbosa-Povoa, 2018) har i sina definitioner också lagt till bivillkor och menar att det skall gå fort och vara billigt.

Utvecklingen har alltså gått från att endast studera vad som händer i en försörjningskedja efter en disruptiv händelse, via att också inkludera under en disruptiv händelse, till att numera också omfatta innan en disruptiv händelse, det vill säga tre faser (Ali *et al.*, 2017). Dessa tre faser, det vill säga före, under och efter en disruptiv händelse, refereras också till som beredskap, respons och återhämtning (Ponomarov & Holcomb, 2009). Det finns en liknande utveckling av beskrivningar av aktiviteter i dessa faser, exempelvis återhämtning efter, motstånd under och förberedelser före en disruptiv händelse (Ali *et al.*, 2017). Det finns dock ingen konsensus och olika författare har föreslagit åtskilliga olika namn på faserna och aktiviteterna i dessa faser (exempelvis Hohenstein *et al.*, 2015; Kamalahmadi & Parast, 2016). Återhämtning efter en disruptiv händelse antyder att återvända till ett normalläge. För att inkludera möjligheten att tillväxa efter en disruptiv händelse har vissa författare (exempelvis Hohenstein *et al.*, 2015) delat upp fasen efter en disruptiv händelse i två delar, återhämtning och tillväxt, eller de i avsnitt 5.4 *Ursprung och teoretiska perspektiv* diskuterade ”studsa tillbaka” respektive ”studsa framåt” (Davis-Sramek & Richey, 2021).

De tidigaste strategierna var per definition reaktiva, men dessa har nu kompletterats med proaktiva strategier och förståelsen att en återgång till den vanliga verksamheten skall ske snabbt och kostnadseffektivt. Det förefaller också finnas en växande konsensus avseende att resiliens kan betyda både att ”studsa tillbaka” till ursprungsläget och att ”studsa framåt” till ett mer önskvärt läge (Davis-Sramek & Richey, 2021). Detta är dock en uppfattning som inte delas av alla. Att ”studsa tillbaka” överhuvudtaget skulle vara en del av resiliens är ”kanske den vanligaste missuppfattningen av alla”, eftersom ”resiliens är, i själva verket, förmågan att anpassa sig och förändras” och ”allt handlar om att förändra sig själv för att undvika att förändras” (Walker, 2020).

Det finns numera förslag på strategier för alla tre faserna i en disruptiv händelse, vilka vanligen indelas i proaktiva strategier för fasen innan och reaktiva strategier för faserna under och efter en disruptiv händelse (Ali *et al.*, 2017; Shishodia *et al.*, 2023). Proaktiva strategier för motstånd och reaktiva strategier för återhämtning är de som mest frekvent diskuteras i litteraturen (Katsaliaki *et al.*, 2022; Maharjan & Kato, 2022). De specifika strategier som diskuteras mest är flexibilitet, redundans, samverkan och agilitet (Hohenstein *et al.*, 2015; Shekarian & Mellat Parast, 2021), vilka är de strategier som har störst potential att förbättra resiliensen (Tukamuhabwa *et al.*, 2015).

5.9 Ställningstaganden i GrundBULT

Som illustrerats i detta kapitel är resiliens ett mångfacetterat och multidisciplinärt begrepp. Det finns ingen universellt accepterad, enhetlig syn på vad resiliens är, hur det förhåller sig till andra begrepp, eller ens avseende vad det innebär att vara resilient eller mot vad ett system skall vara resilient.

I rapporten ”Framtida transportsystem i kris och krig - Ett kunskapsunderlag för en forskningsansökan” föreslogs följande definition av resiliens som utgångspunkt för ett följande forskningsprogram:

Resiliens är ett systems förmåga att förbereda sig för, och på ett flexibelt och adaptivt vis kunna motstå påverkan av, disruptiva händelser, samt dess förmåga att tillräckligt snabbt kunna återställa sin funktionalitet till en acceptabel nivå efter påverkan. (Eriksson & Eriksson, 2022, s. 14).

Den föreslagna definitionen inkluderar adaptivitet och har därmed inslag av ett ekologiskt perspektiv på resiliens. I rapporten poängterades att denna definition av resiliens borde vidareutvecklas under ett kommande forskningsprogram (Eriksson & Eriksson, 2022, s. 14). Forskningsprogrammet BULT har nu pågått tillräckligt länge för att det skall vara dags för en översyn.

För det fortsatta arbetet i BULT måste ett antal tentativa ställningstaganden göras. BULT kommer tills vidare att använda sig av följande definitioner av ett antal centrala begrepp.

5.9.1 Disruptiv händelse

BULT kommer tills vidare att betrakta disruptiva händelser som sådana som uppstår externt från systemet i fokus, inklusive naturkatastrofer, cyberattacker, pandemier, terrorism och krig. BULT kommer att betrakta disruptiva händelser som fundamentalt olika de risker och osäkerheter som hanteras inom traditionell riskhantering. Disruptiva händelser så som de betraktas i BULT karakteriseras av att de sällan inträffar, att det inte är meningsfullt att diskutera sannolikheter för inträffandet, att de kan få mycket omfattande konsekvenser för systemet i fokus och att det inte är meningsfullt att i förväg på en detaljerad nivå diskutera den exakta omfattningen av dessa konsekvenser.

5.9.2 Robusthet

Projektet BULT ansluter sig till dem som menar att robusthet och resiliens är två olika förmågor, eller egenskaper, hos ett system. Baserat på Brandon-Jones *et al.* (2014) kommer BULT därför tills vidare att använda följande definition:

Robusthet är ett systems förmåga att vidmakthålla sin funktion oberoende av disruptiva händelser.

5.9.3 Resiliens

Projektet BULT arbetar med resiliens i försörjningskedjor, kritisk infrastruktur och på samhällsnivå. Projektet behöver därför antingen arbeta med en generisk definition, som täcker in alla dessa områden, eller specifika definitioner för varje område. För närvarande bedöms en generisk definition, som inte bara är användbar för samtliga tre områden, utan som också är öppen för de tre teoretiska perspektiven ingenjörsvetenskap, ekologi och psykologi, vara tillfyllest. Med inspiration från Lucas *et al.* (2024) kommer BULT därför tills vidare att använda följande definition:

Resiliens är ett systems förmåga att förbereda sig inför en disruptiv händelse, motstå påverkan av den, samt återhämta sig ifrån den och återgå till normala operationer, eller till ett mer önskvärt tillstånd, på ett snabbt och kostnadseffektivt sätt.

BULT kommer således tills vidare att anse att både det stabilitetsbaserade och det anpassningsbaserade perspektivet (Ivanov, 2023), eller ingenjör- och ekologiperspektivet (Wieland & Durach, 2021) är tillämpliga på systemnivå, det vill säga för försörjningskedjor och kritiska infrastruktursystem. För att studera samhällelig resiliens kommer BULT tills vidare att anse att det psykologiska perspektivet bör användas.

5.9.4 Strategier för att uppnå resiliens

Litteraturen om vilka strategier som kan användas för att uppnå resiliens är omfattande. På motsvarande sätt som för begreppet resiliens finns det ingen konsensus avseende definitioner, när strategierna skall användas, eller resultatet av att använda dem. Litteraturen är dock relativt ense om att fyra strategier, flexibilitet, redundans, samverkan och agilitet, är de som diskuteras mest (Hohenstein 2015; Shekarian & Mellat Parast, 2021).

För att undvika en fördjupning i litteraturen avseende dessa strategier kommer BULT tills vidare att basera sina definitioner på förslag från Shekarian & Mellat Parast (2021):

Flexibilitet (flexibility): ett systems förmåga att stå emot långsiktiga eller fundamentala förändringar i omgivningen genom att förändra systemets konfiguration.

Agilitet/rörlighet/vighet (agility): ett systems förmåga att kostnadseffektivt förändra sättet att arbeta i systemet för att möta osäkerheter i omvärlden.

Samarbete (collaboration): ett systems förmåga att kostnadseffektivt arbeta med andra entiteter för att skapa gemensamma fördelar.

Redundans (redundancy): ett systems förmåga att på ett strategiskt sätt använda reservkapaciteter och lagerhållning för att hantera kriser.

I linje med Ekström *et al.* (2023) kommer BULT tills vidare att betrakta resiliensstrategier som avsiktliga (planerade) eller uppdykande, där de planerade strategierna kan vara såväl proaktiva som reaktiva. Flexibilitet, redundans, samverkan och agilitet kan vara både planerade och uppdykande. ■

Referenser

- Adger W.N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in human geography*, Vol. 24, No. 3, pp. 347–364.
- Aebi, S. (2024). *Comparing Critical Infrastructure Policy Updates*. ETH Zürich: Center for Security Studies (CSS).
- Aebi, S., Hauri, A. & Kamberaj, J. (2024). *Risk and Resilience Report - Critical Infrastructure Resilience in Ukraine: Energy, Transportation, and Communication*. ETH Zürich: Center for Security Studies. (CSS).
- Ali, A., Mahfouz, A., & Arisha, A. (2017). Analysing supply chain resilience: integrating the constructs in a concept mapping framework via a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 22, No. 1, pp. 16-39.
- Altay, N. & Pal, R. (2023). Coping in Supply Chains: A Conceptual Framework for Disruption Management. *International Journal of Logistics Management*, Vol. 34, No. 2, pp. 261-279.
- Amiri, M. H. N. & Guéniat, F. (2024). Towards a framework for measurements of power systems resiliency: Comprehensive review and development of graph and vector-based resilience metrics. *Sustainable Cities and Society*.
- Azadegan, A. & Dooley, K. (2021). A typology of supply network resilience strategies: complex collaborations in a complex world. *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 57, No. 1, pp. 17-26.
- Batiuk, O. & Kuznichenko, S. (2022). International Experience of providing the Safety of Critical Infrastructure Facilities. *International Security Studies*, pp. 1410-1434.
- Bohdan, B., Kuzmenko, O., & Chorna, V. (2023). Economic Measures For Managing Critical Infrastructure Facilities In Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*, Vol. 9, No. 3, pp. 22-32.
- Brandon-Jones, E., Squire, B., Autry, C. W., & Petersen, K. J. (2014). A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness. *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 50, No. 3, pp. 55-73.

- Brodecki, Z., & Jaśkiewicz-Kamińska, S. (2023). Ukraine on Fire- Some Remarks on Causes and Effects of the Russian Aggression against Ukraine and Its Impact on the Right to Safe Critical Infrastructure. *Krytyka Prawa*, Vol. 15, No. 3, pp. 59-70.
- Carvalho, H., Azevedo, S. G., & Cruz-Machado, V. (2014). Supply chain management resilience: a theory building approach. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, Vol. 1, No. 1, pp. 3-27.
- Checco, J. C. (2022). Cyber-Physical Coordinated Attacks: The Emerging Complexity of Crisis Management. *The Cyber Defense Review*, Vol. 7, No. 4, pp. 69-90.
- Choi, T.Y., Dooley, K.J., & Rungtusanatham, M. (2001). Supply Networks and Complex Adaptive Systems: Control versus Emergence. *Journal of Operations Management*, Vol 19, No. 3, pp. 351-366.
- Christie, E. H. & Berzina, K. (2022). *NATO and Societal Resilience: All Hands on Deck in an Age of War*. German Marshall Fund of the United States.
- Christopher, M. & Holweg, M. (2011). Supply Chain 2.0: managing chains in the era of turbulence. *International Journal of Physical, Distribution & Logistics Management*, Vol. 41, No. 1, pp. 63-82.
- Christopher, M. & Peck, H. (2004). Building the Resilient Supply Chain. *International Journal of Logistics Management*, Vol. 15, No. 2, pp. 1-14.
- Daousis, S., Peladarinos, N., Cheimaras, V., Papageorgas, P., Piromalis, D. D., & Munteanu, R. A. (2024). Overview of Protocols and Standards for Wireless Sensor Networks in Critical Infrastructures. *Future Internet*, Vol. 16, No. 1, p. 33.
- Davis-Sramek, B., and Richey Jr, R. G. (2021). New perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, Vol. 42, No. 3, pp. 312-314.
- Davydiuk, A., & Zubok, V. (2023). *Analytical Review of the Resilience of Ukraine's Critical Energy Infrastructure to Cyber Threats in Times of War*. In 2023 15th International Conference on Cyber Conflict: Meeting Reality (CyCon), pp. 121-139.
- Dolgui, A. & Ivanov, D. (2021). Ripple Effect and Supply Chain Disruption Management: New Trends and Research Directions. *International Journal of Production Research*, Vol. 59, No. 1, pp. 102-109.

- Durach, C. F., Wieland, A., & Machuca, J. A. (2015). Antecedents and dimensions of supply chain robustness: a systematic literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 45, No. 1/2, pp. 118-137.
- Ekström, T. (2024). *Kunskapsöversikt - Lärdomar från Ukraina med relevans för svensk infrastruktur*, Försvarshögskolan (under produktion).
- Ekström, T. (2023). Towards Defence Supply Chain Resilience—A Prestudy of the Swedish Defence Sector. *NATO STO REVIEW*, FALL 2023.
- Ekström, T. (2022). *Slutrapport FoT Förstudie logistik 2022*. FOI Memo 8055, Totalförsvarets forskningsinstitut.
- Ekström, T., Listou, T., & Hannenko, I. (2023). Societal resilience in theory and practice. *Collection of the Scientific Papers of the Centre for Military and Strategic Studies*, Vol. 79, No. 3, pp. 66-74.
- Ekström, T. & Ekwall, D. (2023). Här är konflikterna som kan påverka Sveriges logistik. *Dagens Logistik*, 2023 V218
- Eriksson, P. & Eriksson, C. (2022). *Framtida transportsystem i kris och krig – Ett kunskapsunderlag för en forskningsansökan*. FOI-R--5321--SE.
- Fedorchak, V. (2024). *The Russia-Ukraine War: Towards Resilient Fighting Power*. Taylor & Francis.
- EU (2014): *EU approach to resilience: Learning from food crises*. https://ec.europa.eu/echo/files/aid/countries/factsheets/thematic/resilience_africa_en.pdf [2024-06-01].
- EU (2022a). *Directive (EU) of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on the resilience of critical entities and repealing Council Directive 2008/114/EC*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2557> [2024-06-01].
- EU (2022b). *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2022/2557 av den 14 december 2022 om kritiska entitetens motståndskraft och om upphävande av rådets direktiv 2008/114/EG*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2557> [2024-06-01].

- EU-NATO (2023). *Task Force on the Resilience of Critical Infrastructure*. https://commission.europa.eu/system/files/2023-06/EU-NATO_Final%20Assessment%20Report%20Digital.pdf [2024-06-01].
- FN (2023). *MÅL 9: Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*. <https://fn.se/wp-content/uploads/2023/02/Ma%CC%8A1-9-ha%CC%8A11bar-industri-innovationer-och-infrastruktur.pdf> [2024-06-01].
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, Vol. 16, No. 3, pp. 253-267.
- Gakharia, B. (2023). Center of Gravity of Ukraine in Current War and Lessons Learned. *American Studies Periodical*, pp. 37-55.
- Hohenstein, N., Feisel, E., Hartmann, E. and Giunipero, L. (2015). Research on the phenomenon of supply chain resilience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 45, No. 12, pp. 90-117.
- Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 125, pp. 285-307.
- Ivanov D. (2023). Two views of supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, In press.
- Jones, D. & Love, J. B. (2022). Resilience and Resistance 2.0: initial lessons of Ukraine and the implications of resilience and resistance efforts to deter and respond to invasion and occupation by revisionist powers. *Security Theory and Practice*, Vol. 3, pp. 21-40.
- Kamalahmadi, M. & Parast, M. M. (2016). A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal of Production Economics*, Vol. 171, pp. 116-133.
- Kamalahmadi, M., Shekarian, M., & Mellat Parast, M. (2021). The impact of flexibility and redundancy on improving supply chain resilience to disruptions. *International Journal of Production Research*, Vol. 60, No. 6, pp. 1992-2020.
- Katsaliaki, K., Galetsi, P., & Kumar, S. (2022). Supply chain disruptions and resilience: a major review and future research agenda. *Annals of Operations Research*, Vol. 319, pp. 965-1002.

- Kimhi, S., Kaim, A., Bankauskaite, D., Baran, M., Baran, T., Eshel, Y., Dumbadze, S., Gabashvili, M., Kaniasty, K., Koubova, A., Marciano, H., Matkeviciene, R., Teperik, D., & Adini, B. (2023). A full-scale Russian invasion of Ukraine in 2022: Resilience and coping within and beyond Ukraine. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 16(3), 1005–1023. <https://doi.org/10.1111/aphw.12466>
- Kochan, C. & Nowicki, D. (2018). Supply chain resilience: A systematic literature review and typological framework. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 48, No. 8, pp. 842-865.
- Kočí, K., Gladysz, M., & Krayevska, O. (2023). Do the EU and Ukraine speak the same language? The various notions of resilience before the military intervention. *Journal of Contemporary European Studies*, Vol. 31, No. 4, pp. 1274-1293.
- Kostenko, G. & Zaporozhets, A. (2023). Enhancing of the power system resilience through the application of micro power systems (microgrid) with renewable distributed generation. *System Research in Energy*, Vol. 3, No. 74, pp. 25-38.
- Kudlenko, A. (2023). Roots of Ukrainian resilience and the agency of Ukrainian society before and after Russia's full-scale invasion. *Contemporary Security Policy*, Vol. 44, No. 4, pp. 513-529.
- Kurnyshova, Y. (2023). Ukraine at War: Resilience and Normative Agency. *Central European Journal of International and Security Studies*, Vol. 17, No. 2, pp. 80-110.
- Lasky, M. D. (2023). Outcomes of the 2022 InfraGard National Disaster Resilience Council Summit. *Journal of Critical Infrastructure Policy*, Vol. 3, No. 2, pp. 117-123.
- Lazari, A. & Mikac, R. (Eds.). (2022). *The External Dimension of the European Union's Critical Infrastructure Protection Programme: From Neighbouring Frameworks to Transatlantic Cooperation*. CRC Press.
- Linkov, I., Trump, B. D., Trump, J., Pescaroli, G., Hynes, W., Mavrodieva, A., & Panda, A. (2022). Resilience stress testing for critical infrastructure. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 82.
- Liwång, H. (2023). Future National Energy Systems, Energy Security and Comprehensive National Defence. *Energies*, Vol. 16, No. 18.

- Lucas, R., Ekström, T., Fusaro, P., Hastings Roer, E., & Retter, L. (2024). *Toward Defense Supply Chain Disruption Management – A Research Agenda for Defense Supply Chain Resilience*, The Rand Corporation.
- Macdonald, J. R. & Corsi, T. M. (2013). Supply chain disruption management: Severe events, recovery, and performance. *Journal of Business Logistics*, Vol. 34, No. 4, pp. 270-288.
- Mackay, J., Munoz, A., & Matthew Pepper, M. (2020). Conceptualising redundancy and flexibility towards supply chain robustness and resilience. *Journal of Risk Research*, Vol. 23, No. 12, pp. 1541-1561.
- Maharjan, R. & Kato, H. (2022). Resilient supply chain network design: a systematic literature review. *Transport Reviews*, Vol. 42, No. 6, pp. 739-761.
- Melnyk, S. A., Davis, E. W., Spekman, R. E., & Sandor, J. (2010). Outcome-driven supply chains. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 51, No. 2, pp. 33-38.
- Melnyk, S. A., Narasimhan, R., & DeCampos, H. A. (2014). Supply chain design: issues, challenges, frameworks and solutions. *International Journal of Production Research*, Vol. 52, No. 7, pp. 1887-1896.
- MSB (2013). *Resiliens - Begreppets olika betydelser och användningsområden*. <https://rib.msb.se/filer/pdf/27199.pdf> [2024-06-01].
- NATO (1949). *Nordatlantiska fördraget. Washington D.C. - den 4 april 1949*. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_17120.htm?selectedLocale=sv [2024-06-01].
- NATO (2021). *Allies Affirm Transformative Agenda at NATO Summit*. <https://www.act.nato.int/article/allies-affirm-transformative-agenda-at-nato-summit/> [2024-06-01].
- NATO (2023a). *Resilience, civil preparedness and Article 3*. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_132722.htm [2024-06-01].
- Natorski, M. (2023). Resilience in EU crisis interventions in Ukraine: A complexity perspective. *Journal of Contemporary European Studies*, Vol. 3, No. 4, pp. 1086-1105.
- Novak, D.C., Wu, Z., & Dooley, K.J. (2021). Whose resilience matters? Addressing issues of scale in supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, Vol. 42 No. 3, pp. 323-335.

- Peptan, C. (2022). Considerations on some aggressions against critical infrastructure on the territory of Ukraine during the “special military operation” conducted by the Russian Federation. *Annals of ‘Constantin Brancusi’ University of Targu-Jiu*. https://www.utgjiu.ro/rev_ing/pdf/2022-1/07_Peptan%20Catalin_CONSIDERATIONS%20ON%20SOME%20AGGRESSIONS%20AGAINST%20CRITICAL%20INFRASTRUCTURE%20ON%20THE%20TERRITORY%20OF%20UKRAINE.pdf [2024-06-01].
- Pettit, T., Fiksel, J., & Croxton, K. 2010. Ensuring Supply Chain Resilience: Development of a Conceptual Framework. *Journal of Business Logistics*, Vol. 31, No. 1, pp. 1-21.
- Pettit, T. J., Croxton, K. L., & Fiksel, J. (2013). Ensuring supply chain resilience: development and implementation of an assessment tool. *Journal of Business Logistics*, Vol. 34, No. 1, pp. 46-76.
- Pettit T.J., Croxton K.L., & Fiksel J. (2019). The Evolution of Resilience in Supply Chain Management: A Retrospective on Ensuring Supply Chain Resilience. *Journal of Business Logistics*, Vol. 40, No 1, pp. 56–65.
- Pires Ribeiro, J. & Barbosa-Povoa, A. (2018). Supply chain resilience: Definitions and quantitative modelling approaches – A literature review. *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 115, pp. 109-122.
- Plail, M., Thompson, R., & Liu, L. (2024). Supplying the electric revolution. *Cell Reports Sustainability*, Vol. 1, No. 10.
- Ponomarov, S. Y. & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The international Journal of Logistics Management*, Vol. 20, No. 1, pp. 124-143.
- Popik, T. S. (2022). Preserving Ukraine’s electric grid during the Russian invasion. *Journal of Critical Infrastructure Policy*, Vol. 3, No. 1, pp. 15-55.
- Rabinovych, M., Brik, T., Darkovich, A., Savisko, M., Hatsko, V., Tytiuk, S., & Piddubnyi, I. (2023). Explaining Ukraine’s resilience to Russia’s invasion: The role of local governance. *Governance*, Vol 37, Issue 4, pp. 1121-1140.
- Reid, J. (2022). Resilient Ukraine and the Future of War in Europe. *e-International relations*. [2022-03-17]

- Sawik, T. (2017). A portfolio approach to supply chain disruption management. *International Journal of Production Research*, Vol. 55, No. 7, pp. 1970-1991.
- Scholten K., Stevenson M., & van Donk D.P. (2020). Dealing with the unpredictable: supply chain resilience. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 40, No. 1, pp. 1–10.
- Schwarz, K., Aranda, D. A., & Hartmann, M. (2023). Towards Automated Situational Awareness Reporting for Disaster Management—A Case Study. *Sustainability*, Vol. 15, No. 10.
- SFS 2022:524, *Förordning om statliga myndigheters beredskap*.
- Sheffi, Y. & Rice, B.J. (2005), A Supply Chain View of the Resilient Enterprise. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 47, No. 1, pp. 41-48.
- Shekarian, M. and Mellat Parast, M. (2021). An integrative approach to supply chain disruption risk and resilience management: A literature review. *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol. 24, No. 5, pp. 427-455.
- Shishodia, A., Sharma, R., Rajesh, R., & Munim, Z. H. (2023). Supply chain resilience: A review, conceptual framework and future research. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 34, No. 4, pp. 879-908.
- Sipper, J. A. (2022). Information Warfare and Critical Infrastructure. *Journal of Information Warfare*, Vol. 21, No. 4, pp. 16-27.
- Slack, N. (2005). The flexibility of manufacturing systems. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25, No. 12, pp. 1190-1200.
- Stevenson, M. & Spring, M. (2007). Flexibility from a supply chain perspective: definition and review. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 27, No. 7, pp. 685-713.
- Sveriges Geologiska Undersökning (2024). *Sällsynta jordartsmetaller*. <https://www.sgu.se/mineralnaring/kritiska-ravaror/lree/>.
- Tukamuhabwa, B. R., Stevenson, M., Busby, J., & Zorzini, M. (2015). Supply chain resilience: definition, review and theoretical foundations for further study. *International Journal of Production Research*, Vol. 53, No. 18, pp. 5592-5623.

- UN (u.å.). *SDG indicator metadata*. <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-05-03.pdf> [2025-02-06]
- UN (2023). *Goal 9: Build resilient infrastructure, promote sustainable industrialization and foster innovation*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/infrastructure-industrialization/> [2024-06-01].
- UNGA. (2016). *Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction*. https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish [2025-02-06].
- UNISDR (2009). *UNISDR terminology on disaster risk reduction. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Report*. https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf [2024-06-01].
- Ure, J. (2024). Conclusion: Global Partnership for the SDGs. In *Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: Late or Too Late?*, pp. 165-185, Emerald Publishing Limited.
- van der Vegt, G. S., Essens, P., Wahlström, M., & George, G. (2015). Managing Risk and Resilience. *The Academy of Management Journal*, Vol. 58, No. 4, pp. 971-980.
- Vega, D., Arvidsson, A., & Saiah, F. (2023). Resilient supply management systems in times of crisis. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 43, No. 1, pp. 70-98.
- Walker, B. (2020). Resilience: what it is and is not. *Ecology and Society*, Vol. 25, No. 2, pp. 11-12.
- Wieland A. & Durach C.F. (2021). Two perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, Vol. 42, No 3, pp. 315-322.

FOI-R--5672--SE

GrundBULT

6. Nulägesbeskrivning av godstransportsystemet i Sverige

Linea Kjellsdotter Ivert & Martin Svanberg

DETTA KAPITEL GER EN övergripande nulägesbeskrivning av det svenska godstransportsystemet inklusive sårbarheter och trender av betydelse för godstransportsystemets resiliens. Texten bygger på en sammanställning främst av rapporter från transportmyndigheter och forsknings- och innovationsprojekt med fokus på logistik samt några rapporter från MSB. Ett par forskningsartiklar har också använts.

Kapitlet baseras inte på någon egen datainsamling eller analys. Syftet med kapitlet är snarare att ge läsaren en kort och tydlig översikt av nuläget inom gods-transporter och logistik.

6.1 Nationella och internationella transporter av godsflöden

Godstransportsystemet är en central del av samhället och spelar en viktig roll för Sveriges välfärd och tillväxt (Trafikanalys, 2016). Varje dag transporteras tonvis med gods till och från och inom Sverige via väg, järnväg, sjöfart och flyg. Under ett år handlar det om drygt 700 miljoner ton (Regeringskansliet, 2018). År 2022 uppgick godstransportarbetet¹ till 106 miljarder tonkilometer varav lastbilar stod för 54 procent, järnväg för 20 procent, sjöfart för 26 procent och luftfart för under 0,1 procent (Trafikanalys, 2023a). Även om flygfrakten utgör en liten andel så är flyget viktigt för långväga transporter av högvärdigt gods (Eliasson *et al.*, 2024). Enligt Regeringskansliet (2018) sysselsätter godstransportbranschen i Sverige omkring 75 000 personer i fler än 15 000 företag.

Inrikes transporter utförs i huvudsak av tunga lastbilar, som står för cirka 90 procent medan utrikes transporter domineras av sjöfart med en andel på 70 procent (Trafikanalys, 2022b). Viktiga noder i detta system är hamnar, rangerbangårdar, kombiterminaler och flygplatser som används för omlastning av gods mellan olika trafikslag (Trafikanalys, 2016).

1 Transportarbete beskriver ett fordons förflyttning samt hur mycket som transporteras på fordonet och för godstransporter mäts detta i tonkilometer (Trafikanalys, 2023a).

Det är i huvudsak de större stråken som överensstämmer med de svenska delarna av TEN-T²:s stomnät som används för transport av gods (Regeringskansliet, 2018). Dessa delar omfattas av vägarna E4, E6, E10, E18, järnvägsförbindelserna mellan Malmö, Oslo och Stockholm och förbi Umeå och Luleå till norska Narvik (Nyström *et al.*, 2024). De hamnar som ingår i det svenska stomnätet för TEN-T är: Göteborgs hamn, Luleå hamn, Copenhagen Malmö Port, Stockholms hamnar och Trelleborg hamn (Trafikanalys, 2022b). För flygfrakt används Arlanda flygplats till största del men även Göteborg Landvetter flygplats, Malmö Sturup flygplats samt till viss del flygplatserna i Örebro och Jönköping (Regeringskansliet, 2018).

Efterfrågan på transporter styrs av industrins och handelsföretagens behov av att förflytta material och produkter mellan olika förädlingssteg samt för distribution till deras kunder och konsumenter (Karlsson *et al.*, 2021). Vilka stråk och noder som används ser olika ut för olika varugrupper och påverkas i sin tur av var produktion, lagring och konsumtion sker (Trafikanalys, 2022a). Samtidigt är transportmönster för respektive varugrupp relativt stabilt eftersom näringslivsstrukturer och handelsmönster förändras långsamt (Trafikanalys, 2022a).

Trafikanalys (2016) har med hjälp av den nationella godstransportmodellen Samgods undersökt var i Sverige (uttryckt i ton) det produceras och konsumeras mest. Trafikanalys (2016) beräkningar visar att produktion framför allt sker i norra Sverige, Västra Götaland och längs Norrlandskusten medan konsumtionen är centrerad till de tätbefolkade områdena i södra Sverige. Det är tydligt från dessa beräkningar att godstransporter till stor del bestäms av den svenska basindustrin som står för en stor del av transportvolymerna (Trafikanalys, 2022a). Järnmalsmbrytningen i Kiruna utgör huvuddelen av transportvolymerna följt av stålproduktion, trävaror, massa och papper samt den petrokemiska industrin (Trafikanalys, 2016).

Av Sveriges totala transporterade godsmängd utgörs ungefär en tredjedel av import eller export (Trafikanalys, 2022a). Exporten går i synnerhet till länder i Europa och Norden. Tyskland är det enskilt största exportlandet. USA och Saudiarabien är de största exportländerna utanför Europa. Stora exportvaror är malmer och produkter från utvinning, skogsindustriprodukter och petroleum. Även när det gäller importen dominerar länder i Europa och Norden. Norge är det största importlandet, och utanför Europa är USA den främsta källan för våra importvaror. De största importvarorna inkluderar råolja, kemikalier och kemiska produkter, petroleum samt jord- och skogsprodukter. Intressant att notera är att den svenska importen från Ryssland minskat de senaste tio åren och i princip upphört i samband med Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina (Trafikanalys, 2022a).

Trafikverket senaste prognoser uppskattar att godstransportefterfrågan kommer att öka med 23 procent mätt i transportarbete mellan basåret 2024 och prognosåret 2045 (Wikström, 2024). Detta motsvarar en årlig ökning på 0,8 procent. Det är

2 TEN-T står för Trans-European Transport Network, vilket är en samling av strategier och prioriteringar inom EU för att modernisera och förbättra transportinfrastrukturen över hela Europa.

transportarbetet på våra vägar som enligt prognosen kommer att öka mest (1,4 procent per år), följt av järnväg (1,1 procent per år). Sjöfartens transportarbete antas däremot minska något (0,6 procent per år) som en följd av att råolja och oljeprodukter förväntas minska i samband med omställningen till fossilfrihet. Även flygfrakt förväntas minska (0,75 procent per år).

De vägar där ökningarna enligt prognosen framför allt kommer ske är E4, E18/E20, E6, RV40, RV50 och RV56. På järnvägen antas en ökad aktivitet längst hela kuststråket i Norrland (till följd av Norrbotniabanan) samt längst Malmbanan, Södra och Västra stambanorna och över Fehmarn Beltförbindelsen. Gällande sjöfarten sker ökningarna enligt prognosen från Narvik och vidare till kontinenten, mellan Tyskland och hamnarna i södra Sverige samt över Östersjön/Bottenviken (Wikström, 2024).

Det är varugruppen *avfall* följt av *kemi och gummi* samt *transportmedel* som står för de procentuellt största ökningarna medan *malm och andra produkter från utvinning* följt av *trä, massa och papper* står för de största ökningarna i absoluta tal. Prognosen visar att fördelningen mellan inrikes- och utrikesvolymerna kommer vara stabil över tid men att andelen utrikesvolymerna minskar något till förmån för inrikesvolymerna som ökar i motsvarande mån (Wikström, 2024).

6.1.1 Trafikslag och varugrupper

För **lastbilstrafik** med svenskregistrerade lastbilar med en maxvikt på minst 3,5 ton står varugruppen *malm och andra produkter från utvinning* för den största transporterade varugruppen (Trafikanalys, 2024b). För dessa transporter utgör varorna *jord, sten och sand* majoriteten. *Styckegods och samlastat gods* samt *livsmedel, drycker och tobak* är de varuslag som transporteras längst sträckor (Trafikanalys, 2024b). *Styckegods och samlastat gods* är även det varuslag som utländska lastbilar transporterar i störst utsträckning (mätt i godsvikt, antal transporter och sträcka) följt av *livsmedel, trä, jordbruk/skogsbruk/fiske och metallvaror* (Trafikanalys, 2023b).

Gällande lastbilstransporter till och från Sverige utförs huvuddelen med utlandsregistrerade tunga lastbilar (Trafikanalys, 2022a). *Styckegods och samlastat gods* samt *skogsindustriprodukter* är stora varugrupper i dessa flöden varav betydande andelar utgörs av *livsmedel, metallvaror, kemikalier och jordbruks- och skogsprodukter (ibid.)*. Enligt Trafikanalys (2023a) utgör inrikes transporter med svenska lastbilar 79 procent av alla lastbilstransporter i Sverige medan resterande lastbilstrafik genomförs av inrikes trafik med utländska lastbilar samt utrikes trafik med svenska och utländska lastbilar.

Det mesta av godset som transporteras inrikes med lastbil sker inom samma län eller kommun (Eliasson *et al.*, 2024). Här sticker Västra Götalands län, Stockholms län och Skåne län ut då så mycket som 39 procent av den totala godsvikten lastades

och lossades i dessa områden (Trafikanalys, 2024b). Endast 10 procent av det gods som transporteras med lastbil inom Sverige transporteras längre än 300 kilometer (Eliasson *et al.*, 2024). Samtidigt står dessa 10 procent för drygt 40 procent av det totala trafikarbetet³ som tunga lastbilar utför i landet (*ibid.*). För dessa långväga transporter handlar det i huvudsak om transporter av *livsmedel, dryck, tobak* och *samlastat gods* mellan de tre storstadsregionerna, Stockholm, Göteborg och Malmö. För utrikes transporter går en stor del till södra Norge, via hamnar i södra Sverige, över Öresundsbron till Danmark, Tyskland och Polen samt mindre flöden med färja till Finland (Trafikanalys, 2022a).

För **järnvägstrafik** är *malm och andra produkter från utvinning* den största varugruppen, följt av *jordbruk, skogsbruk och fiske – inklusive rundvirke* (Trafikanalys, 2024d). Gods på järnvägen delas typiskt in i två olika typer, vagnslastgods och kombigods varav vagnslastgods är den större transporttypen. Sveriges järnvägsbanor finns utspridda över samtliga län med undantag för Gotland (Trafikanalys, 2024d). Järnvägstransporter är huvudsakligen interregionala eller internationella (Eliasson *et al.*, 2024; Trafikanalys, 2016). Det är sällan som järnvägstransporter både börjar och slutar inom samma län (Regeringskansliet, 2018).

För **sjöfart** är det *oidentifierbara godset* den största varugruppen både för angående och ankommande utrikestransporter (Trafikanalys, 2022a). Detta gods består framför allt av containergods men också av gods som lastats på lastbil och tågagn och som använder färjelinjerna för gränspassager (*ibid.*). För export är den näst största varugruppen *raffinerade petroleumprodukter och stenkolsprodukter* följt av *skogsindustriprodukter* och *malm och andra produkter från utvinning*. För import är *råolja, naturgas och stenkol* näst störst följt av *raffinerade petroleumprodukter och stenkolsprodukter* (Trafikanalys, 2022a).

Utrikes sjöfart är koncentrerad till ett fåtal varugrupper och större hamnar (Trafikanalys, 2022a) i södra Sverige och på västkusten, trots att godsets ursprung eller slutdestination ofta finns i de mellersta och norra delarna av landet (Wahlström & Jäderland, 2021). Detta kan förklaras av stordriftsfördelarna i hamnarna, samt de effektiva godstågsförbindelserna som har byggts upp till olika delar i landet, exempelvis går 70 godståg till och från Göteborgs hamn varje dag.

Inrikes sjöfart sker på Sveriges inre vattenvägar såsom Vänern, Göta älv, Mälaren, Södertälje kanal (Trafikanalys, 2024c) samt Haparanda/Skellefteå och södra Ostkusten (Regeringskansliet, 2018). Det största varuslaget för dessa transporter är *raffinerade petroleumprodukter* samt *jord, sten, grus och sand* (Trafikanalys, 2023a). Godstransportarbetet på de inre vattenvägarna motsvarar en väldigt liten del (2 procent enligt Trafikanalys, (2023a)) av det totala godstransportarbetet som sker på sjön.

I Sverige finns över 50 allmänna hamnar som är öppna för all sjöfart, beroende på hamnens djup och kapacitet. Utöver dessa finns det också flera industrihamnar

3 Trafikarbete är ett mått på hur långt fordonet förflyttar sig och mäts i fordonskilometer (Trafikanalys, 2023a).

som är kopplade till närliggande industrier och hanterar specifika typer av gods (Trafikanalys, 2019).

Det saknas statistik över typ av varuslag som transporteras inom **flygtrafik** (Trafikanalys, 2024a). Däremot är det känt att varor som transporteras med flyg omfattar höga varuvärden (Eliasson *et al.*, 2024) såsom reservdelar till industrin, exotiska frukter, elektronik, medicin och mode (Trafikanalys, 2023a). Enligt Trafikanalys (2023a) ska flygtransporter ses som ett komplement till övriga transporter när det finns behov av snabba och tidskritiska leveranser.

Gods som ska transporteras med flyg fraktas ofta ombord på passagerarflygplan (Regeringskansliet, 2018). Av det gods som transporteras är hela 98 procent utrikes transporter (Trafikanalys, 2024a). Arlanda hanterar den största andelen (69 procent) av det totala flyggodset till och från svenska flygplatser (Trafikanalys, 2024a).

Fördelningen av gods mellan olika trafikslag har varit relativt oförändrad sedan 1990-talet (Eliasson *et al.*, 2024). En anledning är att de trafikslag som används är väl lämpade för just de varuslag de hanterar. Dessutom finns stora utmaningar med att byta trafikslag (Hårskog *et al.*, 2022). Samtidigt finns det en politisk vilja att flytta gods från väg till järnväg och sjöfart då det ses som ett viktigt led i omställningen till ett fossilfritt och energieffektivt godstransportsystem (Hårskog *et al.*, 2022; Karlsson *et al.*, 2021; Wahlström & Jäderland, 2021).

Det finns flera svårigheter med överflytt av gods mellan trafikslagen (Hårskog *et al.*, 2022). Vägtransporter erbjuder större flexibilitet och snabbare leveranser än järnväg och sjöfart, vilket är attraktivt för många industri- och handelsföretag. Enligt Wahlström & Jäderland (2021) är det därför viktigt att ta fram attraktiva transportupplägg för varuägare. Vidare krävs en kulturförändring hos iblandade aktörer, exempelvis speditörer, för att få till en överflytt. Wahlström & Jäderland (2021) menar också på att man kan ifrågasätta förutsättningar för konkurrenssituationen mellan trafikslagen. De ger bland annat exempel på avgifter för infrastruktur som belastar sjötransporter men som inte finns på vägsidan.

Möjlighet till överflytt till järnväg försvåras av att kapacitetsutnyttjandet redan är högt på många de stora järnvägslinjerna (Hårskog *et al.*, 2022). Därtill är Sveriges järnvägar i stort behov av upprustning (*ibid.*). Gällande överflyttning till sjöfart så visar tidigare studier att det framför allt är lågvärdigt/högvolum gods som tillåter längre transporttider som dominerar i sjöfartssektorn (Stelling *et al.*, 2024). Det betyder att ju mer värdefullt gods, mindre sändningar eller ju högre krav som ställs på snabb leverans, täta avgångar eller jämna leveranstider, desto svårare är det att flytta transporten från väg till sjö (*ibid.*). Wahlström & Jäderland (2021) lyfter även upp vikten av en ökad effektivisering i hamnarna och att kunna erbjuda en större tillgänglighet för att möjliggöra för ökad överflytt till sjöfart.

6.2 Sårbarheter i godstransportsystemet

Nedan listas ett antal sårbarheter som identifierats i aktuella rapporter och som har betydelse för det svenska godstransportsystemets resiliens.

6.2.1 Perifert land och stort beroende av omvärlden

Sverige har en handelsberoende ekonomi och är enligt KOF globaliseringsindex⁴ ett av de mest globaliserade länderna i världen. Detta innebär att Sverige är beroende av handel men även sårbart för störningar i godsleveranser (Karlsson *et al.*, 2021). Sveriges läge i utkanten av Europa medför längre avstånd till handelspartners, vilket kan leda till högre transportkostnader, längre leveranstider men också en ökad sårbarhet jämfört med företag på kontinenten (*ibid.*). Dessutom är landet omgivet av vatten vilket gör att många försörjningskedjor behöver inkludera sjötransporter (Trafikanalys, 2022a). Sjöfartsverket samarbetar med diverse myndigheter för att stärka svenska hamnar och säkerställa framkomlighet under höjd beredskap (MSB, 2023).

Det finns obalanser mellan hur mycket vi exporterar och hur mycket vi importerar inom olika varugrupper, vilket kan skapa sårbarheter och beroenden. Exempel är råolja, där Sverige inte har någon egen utvinning av råolja, och livsmedel, där Sverige importerar ungefär 60 procent mer jordbruksprodukter och livsmedel än vad som exporteras (Trafikanalys, 2020; Jordbruksverket, u.å.).

6.2.2 Fåtal transportvägar och knutpunkter

Godsflödena till och från Sverige är koncentrerade till några få stora transportvägar, hamnar och broförbindelser (Trafikanalys, 2022a). Malmbanan och Öresundsförbindelsen är viktiga för transporter via järnväg. Öresundsbron är även viktig för vägtransporter. Väg- och sjötransporter är mest koncentrerade till de västra och södra delarna av Sverige, som har starka kopplingar till kontinenten och andra delar av världen. Hamnarna på ostkusten har mer östliga förbindelser (Trafikanalys, 2022a).

De största hamnarna för internationell handel är Göteborg, Brofjorden, Helsingborg, Malmö, Trelleborg, Stockholm och Luleå. Göteborgs hamn är särskilt viktig med sin kapacitet för container-, bil- och tankfartyg samt fartyg för rullande gods, så kallat ro-ro-gods. Det finns också specialiserade hamnar som Brofjorden för petroleum och Helsingborg, Trelleborg och Malmö för ro-ro-gods (Trafikanalys,

4 KOF står för Institute for Economic Research vid University of Zurich och globaliseringsindexet är ett mätverktyg som används för att bedöma graden av globalisering i olika länder. Indexet mäter globaliseringen baserat på olika faktorer såsom ekonomisk integration, social integration, politisk integration och teknologisk integration.

2022a). I sammanhanget bör nämnas att Göteborg hamn är den största hamnen i Skandinavien och hanterar en betydande del av Sveriges import och export, vilket gör hamnen till en särskilt viktig nod. Göteborg hamn har dessutom kapacitet att ta emot de största containerfartygen. Enligt Trafikanalys (2022a) bör Västsveriges och Skånes roll som gränsregioner lyftas fram ur ett säkerhets- och klimatförändringsperspektiv eftersom import och export till stor del passerar dessa regioner.

Koncentration av ett fåtal knutpunkter innebär att man kan samla resurser och dra nytta av stordriftsfördelar men det betyder också en ökad sårbarhet om det uppstår problem i infrastrukturen eller om handelsmönster plötsligt förändras (Eliasson *et al.*, 2024; Trafikanalys, 2022a). Ett exempel är arbetsmarknadskonflikten i Göteborgs hamn mellan Svenska Hamnarbetarförbundet och en av containerhamnoperatörerna under 2017. Konflikten gav upphov till förändringar i godsflöden genom hamnen, containrar behövdes omdirigeras till andra delar av Sverige, både genom väg och sjöfart (Woxenius, 2019). Företagens beredskap visade sig vara låg och övriga hamnar i Sverige kunde endast till en viss utsträckning täcka upp för bristen på kapacitet. Flera hamnar tvingades avvisa fartygsanlöp, vilket resulterade i att containrar antingen lämnades kvar i andra nordiska länder eller transporterades med lastbil till och från de stora hamnarna i Europa (Rogerson *et al.*, 2022). Kostnaderna för konflikten är svåra att uppskatta eftersom de får så många följd effekter, men lågt uppskattat uppgick kostnaderna till 4,5 miljarder kronor bara år 2017 (Damvad analytics, 2018). De totala kostnaderna kan i verkligheten vara flera gånger större.

6.2.3 Fokus på effektivitet och låga kostnader i försörjningskedjor

Det har länge funnit ett ekonomiskt tryck på industri- och handelsföretag att ha låga lagernivåer och leverera just-in-time. Men också att förlägga produktion i lågkostnads-länder. Det finns dock en sårbarhet med dessa strategier eftersom det innebär minskad flexibilitet och kontroll av försörjningskedjor och att företag får svårare att hantera större störningar. Sårbarheten i försörjningskedjor blev tydlig under pandemin då många svenska företag drabbades hårt (Hårrskog *et al.*, 2022). Åren 2020 och 2021 präglades av covid-19 pandemin och skapade ett nytt fokus på krisberedskap världen över och i Sverige (Wehner *et al.*, 2023). Det svenska godstransportsystemet såg förändringar med ökad efterfrågan på en del varor (exempelvis elektronik och läkemedel) där en obalans i efterfrågan och utbud skapades.

Pandemin gav utrymme för nya argument inom industrin för ökade säkerhetslager, att ta hem produktion och att minska sitt beroende till andra länder (*ibid.*). Hårrskog *et al.* (2022) lyfter upp ett antal ytterligare faktorer som kan ligga bakom beslut från svenska företag att ta hem produktion såsom en ökad protektionism, en ökad löneutveckling i Asien, ökad automatisering inom industrin samt ett ökat hållbarhets- och miljötänk.

6.2.4 Underhållsskuld i infrastruktur

Som så många andra länder står Sverige inför stora utmaningar när det gäller underhåll och investeringar i transportinfrastrukturen (Hårskog *et al.*, 2022). Exempelvis har kvaliteten på det statliga järnvägsnätet över tid blivit allt sämre.

Trafikverket bedömer i sitt förslag till nationell plan 2022-2033 att tillståndet på det statliga järnvägsnätet i storstadsområden och banor som bildar större sammanhängande stråk men även banor med omfattande person- och godstransporter kommer att förbättras under perioden (Hårskog *et al.*, 2022). Övriga banor kommer dock försämrats. Det finns stora skillnader i vägkvalitet mellan olika län, där skogs- och glesbygdslänen har sämre vägar än övriga län (Hårskog *et al.*, 2022). Trafikverket samarbetar med näringslivet för att kartlägga och förbättra svaga punkter i försörjningskedjorna av nödvändiga produkter och tjänster (MSB, 2023).

6.2.5 Brist på kompetens inom logistikområdet

Företrädare för transportsektorn har länge varnat för en växande kompetensbrist. Antalet sökande till transportrelaterade utbildningar har minskat (Trafikanalys, 2022b). Det är inte bara traditionella yrken i transportsektorn som påverkas; även energi- och telekomsektorerna, som alltmer integreras med transportsektorn, upplever samma problem (*ibid.*).

Enligt Hårskog *et al.*, (2022) fortsätter dessutom tjänsterevolutionen, det vill säga att företag i allt högre grad erbjuder tjänster. Denna utveckling ställer krav på företagets kompetens som i sin tur handlar om att kunna hitta kvalificerad arbetskraft, vilket många gånger är en utmaning.

6.2.6 Klimatförändringar

Klimatförändringarna kan direkt påverka Sveriges riskbild genom klimatrelaterade konflikter och naturkatastrofer, vilket kan öka landets sårbarhet för attacker (MSB, 2024; Nyström *et al.*, 2024). Effekter av klimatförändringar på det svenska gods-transportsystemet varierar beroende på storlek, geografisk plats samt hur robust och resilient systemet är (Nyström *et al.*, 2024). I Sverige kan vi förvänta oss stigande medeltemperaturer, ökade heta perioder, mer regn och översvämningar (Hårskog *et al.*, 2022). Trafikanalys (2022a) bedömer dock att Sverige sannolikt inte kommer att påverkas särskilt mycket av direkta klimateffekter. Däremot, på grund av Sveriges starka beroende av handel, är vi ett av de länder som påverkas hårt av de indirekta konsekvenserna av klimatförändringar.

Ett exempel på en potentiellt klimatrelaterad störning som visade på sårbarheten i godstransportsystemet var den långvariga och kalla vintern 2023/2024. Detta ledde till ishalka på ett flertal av de södra lands- och europavägarna i Sverige, kilometerlånga köer skapades och människor var strandsatta i upp till ett dygn. Ett annat exempel var jordskredet på E6:an precis utanför Stenungssund som inträffade i september 2023. Stora delar av vägbanan rasade och vägen stängdes helt av men är sedan 5 juli öppen för trafik (Trafikverket, 2024).

6.2.7 Försämrat säkerhetsläge

Under 2010-talet har säkerhetsläget i Sverige försämrats. Konflikter i Mellanöstern och Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina, i kombination med naturkatastrofer, covid-19 pandemin, ekonomiska kriser samt ett ökat hot från cyber-attacker, har förändrat hotbilden mot Sverige till det sämre (Hårskog *et al.*, 2022).

Med Sveriges inträde i Nato förväntas fler allierade trupper och militära övningar i Sverige och Norden, vilket kräver omfattande transporter av militär personal och resurser (Moregård, 2024). De svenska järnvägarna och deras förbindelser med de nordiska grannländerna kommer att spela en viktig roll i att hantera dessa flöden. Varken väg- eller järnvägssystemen i Norden har testats under senare tid eller utformats för storskaliga militära transporter under krigstid. Det kan komma att krävas investeringar i dessa infrastruktursystem för att säkerställa snabb mobilisering och förflyttning av militär personal och enheter över hela Norden.

Enligt Hårskog *et al.*, (2022) handlar de geopolitiska spänningarna inte enbart om det militära aspekterna, utan även om hur olja, naturgas och matproduktion kan användas som politiska påtryckningsmedel.

6.3 Trender i godstransportsystemet

Det finns flera trender som har betydelse för utvecklingen i godstransportsektorn och med Trafikverket rapport (Hårskog *et al.*, 2022) som grund sammanfattas dessa nedan. Avsnittet överlappar en del med avsnittet *Trender i transportsystemet* i kapitel 8 *Teknikutveckling*.

6.3.1 E-handel och stadens transporter

Befolkningen i Sverige ökar och urbaniseringen innebär att storstäder och deras förorter fortsätter växa, om än i en lägre takt än tidigare. Konsumtion driver på transporter av varor och därmed väntas transporterna öka i dessa områden (Hårskog *et al.*, 2022).

Den växande e-handeln påverkar såväl gods- som persontransporter (Trafikanalys, 2022b). Mer specifikt innebär e-handel en fragmentering av godstransporterna, där leveranser ofta sker med mindre fordon som dessutom är mer utspridda över tid i jämförelse med traditionell butiksdistribution (Hårsskog *et al.*, 2022; Kjellsdotter Ivert *et al.*, 2020). För transporter i städer (urbana transporter) är lastbilen det vanligaste trafikslaget. Trafik med lätta lastbilar har enligt Eliasson *et al.*, (2024) ökat kraftigt de senaste decennierna med allt vad det innebär i form av buller, trängsel och utsläpp (Regeringskansliet, 2018). Samtidigt sker omställningen till fossilfrihet relativt snabbt inom den *sista milen*, det vill säga det sista steget i distributionskedjan där gods transporteras till slutkonsument (Halldorsson & Wehner, 2020; Kjellsdotter Ivert *et al.*, 2021).

Regeringskansliet (2018) anser att det finns en stor potential att öka fyllnadsgraden för urbana godstransporter. Det är dock värt att notera att även om lätta lastbilar är många till antalet, utgör de en mycket liten del av det totala transportarbetet. Enligt Trafikanalys (2023a) stod lätta lastbilar endast för drygt 1 procent av det totala godstransportarbetet på svenska vägar.

Enligt Hårsskog *et al.* (2022) kommer vi sannolikt se nya leveransfordon i städerna, exempelvis små elektrifierade och självkörande fordon. Detta kan innebära att kapaciteten i systemet kan nyttjas mer effektivt genom att trafik sprids över hela dygnet (*ibid.*).

6.3.2 Omställning till fossilfrihet och cirkulär ekonomi

Transportsektorn ska ställa om till fossilfrihet och regeringen har satt målen att Sverige ska minska växthusgasutsläppen från inrikes transporter (exklusive flyg) med 70 procent samt nå nettonollutsläpp av växthusgaser år 2045 (Karlsson *et al.*, 2021). För att detta ska kunna bli verklighet bedömer regeringen i den nationella godstransportstrategin att samtliga trafikslag kommer behöva utvecklas (Trafikanalys, 2022b). Det kommer krävas många åtgärder och lösningar såsom exempelvis effektivare nyttjande av transportresurser och infrastruktur, överflytt till energieffektiva trafikslag, effektiva drivlinor, tyngre och större fordon samt skifte till fossilfri energiförsörjning (Karlsson *et al.*, 2021). Omställningen till fossilfrihet kommer innebära en ökad elanvändning och behov av mer grön el där vindkraft, solkraft, vattenkraft och vätgas ses som viktiga delar av den framtida energimixen (Hårsskog *et al.*, 2022).

För vägtransporter har elektrifiering av lätta lastbilar börjat, särskilt i städer, medan tyngre laddbara lastbilar är mindre vanliga (Hårsskog *et al.*, 2022). Antalet tunga svenska lastbilar och deras utveckling har sammanställts sedan 2023 och enligt Trafikanalys (2024b) är skattningarna osäkra på grund av att urvalet är litet. Resultaten indikerar likafullt att de eldrivna lastbilarna står för en väldigt liten andel av körda kilometer och av det totala transportarbetet. Det finns drygt 200 eldrivna lastbilar

av totalt drygt 67 000 tunga lastbilar (Trafikanalys, 2024b). Vätgasdrivna lastbilar används inte kommersiellt i Sverige (*ibid.*), men industrin planerar att utveckla tekniken (Energiforsk, 2023). Det finns också satsningar på biogas för tyngre fordon. I sammanhanget är det viktigt med en fungerande laddinfrastruktur. EU föreslår därför att det ska finnas laddningsmöjligheter för lätta och tunga fordon var 60:e kilometer längs E4, E6 och E10 senast 2025. Det ska även finnas glesare nätverk för vätgaspumpar år 2030 (Hårskog *et al.*, 2022).

På sjöfartssidan har allt fler nya fartyg börjat byggas för att drivas med flytande naturgas (LNG). En del fartyg drivs eller kan drivas av metanol. Inom sjöfarten är det nu vanligt att de installeras med dual-fuel motorer, det vill säga att de kan köras på olika bränslen, som förnyelsebara, när de blir tillgängliga (Ejder *et al.*, 2024). Det finns även initiativ till eldrift, som exempelvis färjorna mellan Helsingborg och Helsingör (Hårskog *et al.*, 2022). Bränsleceller och vinddriftslösningar är ännu på experimentstadiet. Från EU:s sida föreslås det att hamnar ska ha krav på land-el (Hårskog *et al.*, 2022).

Gällande flyget så har flera företag utvecklat batteriflyg med målet att introducera små hybridfarkoster och affärsflyg mellan 2025 och 2030 för kortare sträckor. Biodrivmedel är en tekniskt gångbar lösning även för längre avstånd. Elektrobränslen⁵ har tekniska fördelar då de kan användas i befintliga farkoster utan infrastrukturförändringar (Hårskog *et al.*, 2022). Dock finns det stora frågetecken kring framställningskostnaden och deras lägre energieffektivitet jämfört med vätgas och andra alternativa bränslen (Drivkraft Sverige, 2024). För att minska utsläppen av växthusgaser från flyg har man inom EU sedan 2012 inkluderat flyget i systemet för handel med utsläppsrätter (Hårskog *et al.*, 2022).

En trend som bör nämnas i sammanhanget är cirkulär ekonomi eftersom det på flera sätt diskuteras när man talar om omställningen till fossilfrihet. Kort uttryckt innebär en cirkulär ekonomi att resurser används effektivt genom att tillverka produkter som kan användas länge och som till viss del består av återvunna råvaror (Kjellsdotter Ivert *et al.*, 2023). Vidare uppmuntras en hållbar konsumtion där återanvändning, underhåll och reparation är självklara delar (Kjellsdotter Ivert *et al.*, 2023). Eftersom en ökad cirkulär ekonomi är tänkt att minska konsumtion av nya produkter är det sannolikt att transporter från detaljhandeln minskar medan transporter för de cirkulära flödena såsom återanvändning, återtillverkning och materialåtervinning ökar (Karlsson *et al.*, 2021). Det gäller därmed att tänka till och designa effektiva och hållbara transportlösningar för att möta dessa nya behov (Kjellsdotter Ivert *et al.*, 2023).

5 Elektrobränsle eller e-bränslen är "ett samlingsnamn för drivmedel och bränslen som producerats med el som främsta energikälla. Om dessa e-bränslen är kolhaltiga drivmedel kan kolatomerna i bränslet fångas in från koldioxid i luften, havet eller från rökgaser från exempelvis kraftvärmeverk" (Drivkraft Sverige, 2024).

6.3.3 Digitalisering och automatisering

Den tekniska utvecklingen fortsätter i oförminskad takt och skapar nya lösningar för fordon, farkoster och infrastruktur (Hårrskog *et al.*, 2022). I kombination med en ökad tillgång på data skapas nya tjänster och affärsmodeller såsom delad mobilitet och transportlogistik. Det är dock viktigt med en parallell utveckling av lagstiftning och standarder för att upprätthålla resiliensen i godstransportsystemet (Hårrskog *et al.*, 2022).

Digitaliseringen av vägtransporter förväntas möjliggöra ökad samverkan och automatisering, vilket kan förbättra trafiksäkerheten, öka tillgängligheten och leda till en mer effektiv användning av både infrastruktur och fordon (Lindbom *et al.*, 2024). År 2050 förväntas nästan alla fordon vara uppkopplade. Tidigare förhoppningar om snabb introduktion av självkörande fordon har minskat. Dock har allt fler automatiserade funktioner införts i fordonen såsom automatisk bromsning och filhållningssystem (Hårrskog *et al.*, 2022).

ERTMS (European Rail Traffic Management System) är ett EU-gemensamt tågskyddssystem för järnvägen som håller på att införas i Europa. Införandet ska vara klart för TEN-T stomnätet 2030 och för övriga nät 2050. Tanken med ERTMS är att digitalisera och standardisera signalanläggningen, vilket ska förbättra punktligheten och öka kapaciteten för fler tåg i framtiden (Altman *et al.*, 2021). Den samlade slutsatsen från Trafikverket (Altman *et al.*, 2021) är att införandet är nödvändigt för det svenska järnvägssystemets överlevnad. Dock kommer införandet av ERTMS sannolikt innebära en del strömavbrott och förseningar under etableringsfasen (*ibid.*).

Även inom sjöfarten har digitalisering och automatisering potential och bedöms kunna förbättra fartygets prestanda i realtid, något som i sin tur minskar drivmedelsförbrukning (Hansdotter, 2024). Med hjälp av maskininlärning kan underhåll planeras mer effektivt och rutter optimeras. Inom STM-initiativet (Sea Traffic Management) har nya tjänster utvecklats såsom förbättrad övervakning, informationsutbyte och stöd för vinteroperationer. Det pågår dessutom ett antal hamnprojekt med syfte att effektivisera godsflöden till och från hamnen med hjälp av artificiell intelligens (Hansdotter, 2024).

Teknikutvecklingen syns även på flygsidan och på sikt kommer det att finnas fler farkoster i luften såsom mindre eVTOL (electric Vertical Takeoff and Landing) och större överljudsflygplan (Hårrskog *et al.*, 2022). Drönare kommer också användas i större skala och förväntas spela en central roll vid leveranser av viktiga resurser som hjärtstartare, blod, läkemedel och livsmedel till landsbygden (Hårrskog *et al.*, 2022; Laurent *et al.*, 2023).

6.3.4 Internationell och nationell samverkan

Klimatomställningen och digitaliseringen ökar behovet av samarbete både internationellt och inom Sverige. Det behövs också mer nationellt samarbete för att identifiera svagheter inom transportsystemet och stärka dess resiliens (Hårrskog *et al.*, 2022).

Det finns synergier och målkonflikter kopplat till krav på klimatomställning, digitalisering och ett mer resilient transportsystem (Cotta *et al.*, 2022). Att öka lagerhållning av gods kan ses som ökad resiliens inom en försörjningskedja samtidigt som det kan öka miljöpåverkan, medan att flytta produktionen och lagerhållning närmare slutkunden kan ha positiv effekt på både resiliensen och klimatet. Digitalisering kan stärka resiliensen genom att synliggöra svagheter, men det finns också risker för resiliensen (Cotta *et al.*, 2022). Det är viktigt att digitaliseringen inte leder till ett beroende av digitala tjänster, så att systemen blir svåra eller omöjliga att återställa vid en cyberattack.

EU vill öka samarbetet inom medlemsländerna (Hårrskog *et al.*, 2022). Mer standardisering och lagstiftning är att vänta i arbetet av TEN-T förordningen. Samtidigt arbetar EU för att minska beroendet av länder utanför unionen, som Ryssland och Kina (Hårrskog *et al.*, 2022). Efter Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina 2022 har EU arbetat med att minska sitt beroende av rysk olja och naturgas, något som har varit lyckat bortsett från ett fåtal länder (Wannheden, 2024). Även inom forskningen syns ambitionen att öka samarbetet inom EU för frågor kopplat till bland annat klimatomställning, digitalisering och resiliens. I stället för många enskilda utlysningar samlas aktörer i större grupper, som inom Horisont Europa. Här fokuserar "missions" på att lösa samhällsutmaningar genom gemensamma forsknings- och innovationsinsatser.

6.4 Slutsatser

Syftet med detta kapitel är att ge läsaren en övergripande nulägesbeskrivning av det svenska godstransportsystemet. Sammanställningen av relevanta rapporter visar att godstransporter är av stor vikt för den svenska välfärden och tillväxten.

Gods inom Sverige transporteras på de större stråken i huvudsak överensstämmande med de svenska delarna av TEN-T stamnät. För export- och import är godstransporter koncentrerade till få stora transportvägar, hamnar och broförbindelser. Det är framför allt lastbil, järnväg och sjöfart som används för transport av gods, även om flygets roll för godstransporter är viktigt. Inrikes transporter utförs i huvudsak med lastbil (90 procent) medan sjöfart dominerar utrikes transporter (70 procent).

Efterfrågan på godstransporter styrs av industrins och handelsföretags behov av att förflytta material. Valet av transportvägar och noder beror på var produktion, lager och konsumtion sker. Basindustrin spelar en viktig roll och står för en stor del

av transportvolymerna. Prognoser visar att efterfrågan på godstransporter kommer att öka med ungefär 0,8 procent per år fram till 2045 där vägtransporter och avfall är de trafikslag respektive varuslag som förväntas öka mest.

Det är tydligt att vissa trafikslag lämpar sig bättre för att transportera vissa typer av gods. Fördelningen av gods mellan trafikslagen har varit oförändrad sedan länge. Jord, sten och sand, styckegods och samlastat gods, livsmedel, drycker och tobak, trä, jordbruk/skogsbruk/fiske är varor som typiskt transporteras på lastbil. Malm och andra produkter från utvinning, jordbruk, skogsbruk och fiske inklusive rundvirke transporteras på järnväg. Oidentifierbart gods (till stor del containergods), raffinerade petroleumprodukter och stenkolsprodukter, samt råolja, naturgas och stenkol transporteras på sjön. Gods som transporteras med flyg omfattar gods med ett högt varuvärde som kräver snabba leveranser såsom reservdelar till industrin, medicin, elektronik, exotiska frukter och mode.

Sverige är ett land med stort internationellt beroende där export- och importflöden utgör en tredjedel av det totala transporterade godsmängderna. Import och export sker framför allt med länder i Europa och Norden där malmer, produkter från utvinning och skogsindustriprodukter och petroleum exporteras i hög grad medan råolja, kemikalier och kemiska produkter, petroleum samt jord- och skogsprodukter är viktiga importvaror. Det finns stora obalanser för vissa varugrupper. Sverige importerar all sin råolja och ungefär hälften så mycket livsmedel som landet exporterar.

Sveriges handelsberoende och användning av få länkar och noder i godstransportsystemet gör oss sårbara för störningar. Strejken i Göteborgs containerhamn 2016–2017 visade detta genom minskat containerflöde, inställda anlop, omdirigeringar, förseningar och stora ekonomiska förluster. Ytterligare sårbarheter är att det råder en stor underhållsskuld i infrastruktur och att företag (varuägare såväl som logistikföretag) haft ett fokus på kostnadseffektivitet vilket inneburit en minskad flexibilitet och backuplösningar. Det finns även en växande kompetensbrist inom logistik- och transportområdet som skapar oro inför framtiden. Klimatförändringar och det försämrade säkerhetsläget påverkar hela vårt samhälle och så även godstransportsystemet.

I kapitlet identifieras flera trender som innebär utmaningar men även möjligheter för godstransportsystemet och dess resiliens. Exempel på detta är den ökade e-handeln, cirkulär ekonomi, omställningen till ett fossilfritt godstransportsystem, ny teknik genom digitalisering och automatisering samt ett ökat internationellt- och nationellt samarbete.

I BULT projektet används detta kapitel för att ge en grundläggande förståelse för hur godstransportsystemet ser ut idag. Till viss del ger kapitlet vägledning i att identifiera kritiska transportvägar, noder, och varor såväl som styrkor och svagheter för olika trafikslag och för godstransportsystemet i stort. ■

Referenser

- Altman, S., Eriksson, D., Gustafsson, J., Lundin, N., & Söderholm, P. (2021). *Analys och kvalitetssäkring av införandet av ERTMS i det svenska järnvägssystemet*. Rapport 2021:243. Trafikverket. Borlänge. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1615394/FULLTEXT01.pdf>.
- Cotta, D., Klink, L., Alten, T. & Al Madhoun, B. (2022). How do supply chain managers perceive the relationship between resilience and sustainability practices? An exploratory study. *Business Strategy and the Environment*, (32)6, pp. 3737–3751. <https://doi.org/10.1002/bse.3325>.
- Damvad Analytics, (2018). *Hamnkonflikten i Göteborg - Vilka kostnader har konflikten gett upphov till?* https://www.svensktnaringsliv.se/sakomraden/arbetsratt/hamnkonflikten-i-goteborg-vilka-kostnader-har-konflikten-gett-upp_1003484.html.
- Drivkraft Sverige. (2024). *Förnybara drivmedel*. Websida kontrollerad 2024-10-07. <https://drivkraftsverige.se/fakta-statistik/drivmedel/fornybara-drivmedel/>.
- Ejder, E., Dinçer, S., & Arslanoglu, Y. (2024). Decarbonization strategies in the maritime industry: An analysis of dual-fuel engine performance and the carbon intensity indicator. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 200 (2024): 114587.
- Eliasson, J., Berglund, S., & Sundberg, M. (2024). *Transporterna i Sverige – nuläge och prognoser*. Trafikverket. 2024:010. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1827888/FULLTEXT01.pdf>.
- Energiforsk. (2023). *Vätgaskonferensen 2023*. <https://energiforsk.se/konferenser/genomforda/vatgaskonferensen-2023/>.
- Europaparlamentet (2023). *Utsläpp från flygplan och fartyg: En överblick av EU:s åtgärder*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.europarl.europa.eu/topics/sv/article/20220610STO32720/minska-utslappen-fran-flygplan-och-fartyg>.
- Halldorsson, A. & Wehner, J. (2020). Last-mile logistics fulfilment: A framework for energy efficiency. *Research in Transportation Business & Management*. 37, pp. 100481. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100481>.
- Hansdotter, K. (2024). *Digitalisering av sjöfart – Underlag till revidering av nationell plan*. Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1856279/FULLTEXT01.pdf>

- Hårskog, C., Magnusson, U., Tufvesson, E., Hammarlund, S., Nylander, A., Lundgren, R., Wargsjö, A. och Eliasson, J. (2022). *Trender i transportsystemet, Trafikverkets omvärldsanalys 2022*. Borlänge. Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1696683/FULLTEXT01.pdf>.
- Jordbruksverket. (u.å.). *Statistik utrikeshandel*. Websida kontrollerad 2025-02-28. <https://jordbruksverket.se/mat-och-drycker/handel-och-marknad/statistik-utrikeshandel>.
- Karlsson, J., Kjellsdotter Ivert, L., & Brunner, S. (2021). *Triple F Etableringsprojekt Omvärldsanalys Logistik*. Triple F. Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1734509/FULLTEXT01.pdf>.
- Kjellsdotter Ivert, L., Kalantari, J., Hiselius, L., Henriksson, P. & Karlsson, J. (2020). *Energieffektiv distribution av dagligvaror vid ökad e-handel genom transporteffektiv logistik och minskade bilresor*. VTI rapport 1062. <https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1484682/FULLTEXT01.pdf>.
- Kjellsdotter Ivert., L., Santén, V., Merken, A. & Wide, P., (2023). *Svenska hamnars roll i en cirkulär ekonomi*. VTI rapporter 1175. <https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1762256/FULLTEXT01.pdf>.
- Laurent, B., Lundmark, J., & Renngård, I. (2023). *Hållbara transporter med drönare i gles- och landsbygd*. Region Gävleborg & Europeiska regionala utvecklingsfonden.
- Lindbom, A., Johansson Jacques, A., Wallinder, C., Karlsson, J., Kalantari, J., Berg, J., Bäckström, J., Natanaelsson, K., Bull Sletholt, K., Olsson, L., & Lindgren, M. (2024). *Elektrifiering, digitalisering och automatisering i vägtransportsystemet – Underlagsrapport till inriktningsunderlag för 2026-2037*.
- Regeringskansliet (2018). *Effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter – en nationell godstransportstrategi*. N2018:21. <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/8615c5e8ce42434185c601a7dda31ae6/godstransportsstrategin.png.pdf>.
- Rogerson, Sara, Martin Svanberg, and Vendela Santén. Supply chain disruptions: flexibility measures when encountering capacity problems in a port conflict. *The International Journal of Logistics Management* 33.2 (2022): 567-589.
- Moregård, E. (2024). *Nordic Response 2024 – NATO returns to the North in large scale*. FOI Memo 8504. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI%20Memo%208504>.

- MSB (2023). *Myndigheter och företag i samverkan för totalförsvaret – utvecklingsprojekt för försörjning av varor och tjänster i kris och krig*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). <https://rib.msb.se/filer/pdf/30468.pdf>.
- MSB (2024). *Samhällsskydd och beredskap i ett förändrat klimat – MSB:s handlingsplan för 2022–2026*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Enheten för geodata och samhällets robusthet. <https://rib.msb.se/filer/pdf/30599.pdf>.
- Nyström, S., Flack, M., Nordberg, M., Niemi, M och Fors, M. (2024). *Klimatanpassning av transportinfrastruktur*. Ramboll på uppdrag av Svenskt Näringsliv. https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/rapporter/q4oc4n_rapport_klimatanpassning_av_transportinfrastruktur_webbpdf_1221309.html/Rapport_Klimatanpassning_av_transportinfrastruktur_webb.pdf.
- Stelling, P., Wehner, J., Fors, T., Mubder, A., Osman, M., & Ivanetti, K. (2024). *Mer vind i seglen med färre målkonflikter – En undersökning för att öka överflyttningen till sjöfarten*. VTI Rapport. <https://vti.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1889201&dswid=-3082>.
- Trafikanalys (2016). *Godstransporter i Sverige – en nulägesanalys*. PM 2016:7. Trafikanalys. Stockholm. https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2016/rapport-2016_7_godstransporter-i-sverige---en-nulagesanalys.pdf.
- Trafikanalys (2019). *Hamnar i fokus*. PM 2019:7. Trafikanalys. Stockholm. https://www.trafa.se/globalassets/pm/2019/pm2019_7-hamnar-i-fokus.pdf.
- Trafikanalys (2022a). *Kartläggning av gränsöverskridande godsflöden*. Rapport 2022:18. Trafikanalys. Stockholm. https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2022/rapport-2022_18-kartlaggning-av-gransoverskridande-godstransporter.pdf.
- Trafikanalys (2022b). *Uppföljning av den nationella godstransportstrategin 2022*. Rapport 2022:9. Trafikanalys. Stockholm. https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2022/rapport-2022_9-uppfoljning-av-den-nationella-godstransportstrategin-2022.pdf.
- Trafikanalys (2023a). *Transportarbete i Sverige 2000–2022*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/transportarbete/transportarbete-2022-2023-07-06.pdf>.
- Trafikanalys (2023b). *Utländska lastbilstransporter i Sverige 2022*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/utlandska-lastbilar/utlandska-lastbilstransporter-i-sverige-2022.pdf>.

- Trafikanalys (2024a). *Luftfart 2023*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/luftfart/2023/luftfart-2023.pdf>.
- Trafikanalys (2024b). *Lastbilstrafik 2023*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/lastbilstrafik/2023/lastbilstrafik-2023---statistikblad.html>.
- Trafikanalys (2024c). *Sjötrafik 2023*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/sjotrafik/sjotrafik/2024/sjotrafik-2023.pdf>.
- Trafikanalys (2024d). *Bantrafik 2023*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/bantrafik/bantrafik/2023/bantrafik-2023.pdf>.
- Trafikverket (2024). *Våra projekt-E6 Stenungsund – omledning och återuppbyggnad*. Websida kontrollerad 2024-10-11. <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-vara-gotalands-lan/e6-stenungsund---omledning-och-ateruppbyggnad/>.
- Wahlström, J & Jäderland, M. (2021). *Överflyttningsanalys – land till sjö. En analys av godsflödet i Sverige och dess möjligheter för överflyttning från väg till land*. Dnr 20-00942. Sjöfartsverket.
- Wannheden, E. (2024). *The EU's Continued Dependencies on Russian Energy – A Clean Break*. FOI-R--5621--SE.
- Wehner, J., Johansson, M., Karlsson, R., & Osman, M.C. (2023). *Coronapandemins effekter på det svenska godstransportsystemet – analys av åren 2020 och 2021*. VTI rapport 1161. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1738992/FULLTEXT01.pdf>.
- Wikström, P. (2024). *Prognos för godstransporter 2045 – Trafikverkets Basprognoser 2024*. Trafikverket. Publikationsnummer 2024:040. Borlänge. https://bransch.trafikverket.se/contentassets/7e1063efbcfd4b34a4591b0d4e00f855/2024/rapport_prognos_for_godstransporter_2045-trafikverkets_basprognoser_2024_24-04-02_v3.pdf
- Woxenius, J. Gonzalez-Aregall, M., Svanberg, M., Rogerson, S., & Bergqvist, R. (2019). *Logistiska konsekvenser av konflikten i Göteborgs containerhamn*. Handelshögskolan i Göteborgs Universitet & SSPA.

7. Resiliens i transportsystemet på organisationsnivå och nationell nivå: om behovet av systemsyn

Erik Sandberg



VID UTFORMINGEN AV ETT resilient transportsystem behövs en förståelse för hur resiliens på en nationell nivå samspelar med den resiliens som finns hos enskilda organisationer. Det krävs också en systemsyn där olika resiliensstrategier såväl som beroendet mellan olika nivåer i transportsystemet beaktas.

7.1 Behovet av resiliens i transportsystemet

I linje med den allmänna samhällsutvecklingen och de senaste försvarsbesluten har godstransportsystemets betydelse för samhällets funktion i kris och krig blivit alltmer uppmärksammat och en ökad beredskapshänsyn utifrån samhälleliga och nationella intressen efterfrågas. Som ett led i detta har bland annat beredskapssektorn transporter instiftats. Denna sektor, som är en av totalt 10 inrättade beredskapssektorer, leds av Trafikverket. Ytterst ska denna beredskapssektor verka för att godstransportsystemet på en nationell nivå ska ha en god funktionalitet i händelse av kris och krig. Detta system innefattar själva transportinfrastrukturen såsom exempelvis vägar och järnvägar, men också de transporter som nyttjar infrastrukturen och den logistik som transportererna utgör en del av (Trafikverket, 2024). Från ett mer akademiskt

håll kan behovet av en nationell beredskap beskrivas som att det finns ett behov av en ökad nationell resiliens i transportsystemet.

Att öka den nationella beredskapen – eller resiliensen - i godstransportsystemet är dock en utmanande uppgift på många sätt. En orsak till detta är att godstransportsystemet, som framgår av bland annat kapitel 6 *Nulägesbeskrivning av godstransportsystemet*, består av ett komplext nätverk av olika aktörer som Trafikverket och andra myndigheter har begränsad rådighet över. Här finns bland annat många privata aktörer, både svenska och internationella, som primärt drivs av andra intressen än nationell resiliens. De privata aktörerna har typiskt kommersiella vinstintressen och kan ha verksamhet utanför Sveriges gränser som kan komma att behöva prioriteras framför de svenska (Öhlund *et al.*, 2022). I godstransportsystemet finns också exempelvis kommuner och regioner som har en planering och verksamhet där lokala eller regionala ansvar och intressen prioriteras före de nationella.

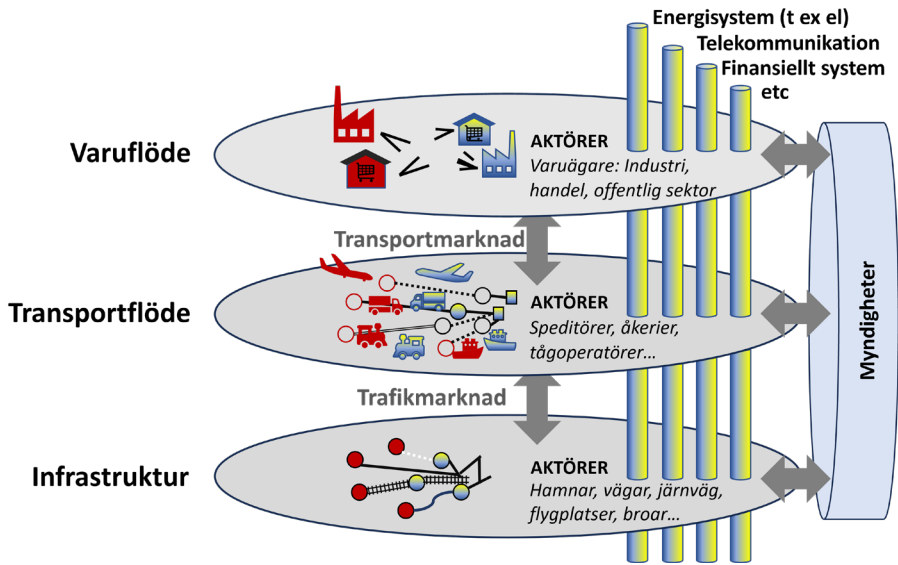
Resiliensen i godstransportsystemet på en nationell nivå är alltså beroende av den flexibilitet, kapacitet och resurser som finns bland de olika aktörerna som opererar i systemet. Dessa flexibiliteter, kapaciteter och resurser styrs delvis utifrån andra intressen än det nationella, och det är därför viktigt att bättre förstå samspelet mellan resiliens på en nationell- respektive organisationsnivå.

Syftet med detta kapitel är att initiera en diskussion om behovet av systemsyn där resiliens på en nationell- såväl som organisationsnivå beaktas. Organisationsnivån avser här den resiliens som finns hos en individuell organisation alternativt mellan enskilda organisationer, det sistnämnda ofta omnämnt på engelska som *supply chain resilience*.

7.2 Godstransportsystemet – ett system av system

Godstransportsystemet innehåller en lång rad olika aktörer som alla påverkar utvecklingen av dess resiliens. Godstransportsystemet kan beskrivas utifrån ett antal nivåer eller delsystem (Bergqvist & Pruth, 2003; Lumsden, 2012; Wandel & Ruijgrok 1993) som påverkar och är beroende av varandra. Godstransportsystemet i dess helhet kan därför ses som ett ”system-av-system” (Eriksson & Eriksson, 2022; Svensson *et al.*, 2021). Ett sådant kännetecknas typiskt av att dess ingående mindre (del-)system är beroende av och påverkar varandra, samtidigt som de har egna syften och mål (Maier, 1998; Svensson *et al.*, 2021). Tydligast blir kanske detta om man betraktar varje enskild aktör som ingår i godstransportsystemet som ett eget system; aktörerna har alla en egen agenda och drivs av egna mål, samtidigt som de är beroende av varandra.

Figur 7-1 nedan visar en övergripande bild av godstransportsystemet med aktörer på tre nivåer, samt myndigheter som på olika sätt medverkar i godstransportsystemet. Figuren visar också andra närliggande, stödjande system som har en stor inverkan på godstransportsystemet.



Figur 7-1: Godstransportsystemets olika nivåer. Baserat på Wandel & Ruijgrok (1993).

På den översta nivån finns *varuflödet* där varuägare i form av industri- och handelsföretag skapar en efterfrågan för att transportera komponenter, produkter och material mellan olika förädlingssteg. På denna nivå är försörjningssystemet av produkter och dess logistik, snarare än transporter, i fokus då varuägare planerar och styr varuflödet. Logistik kan sägas ha det övergripande målet att åstadkomma ”kostnadseffektiv leveransservice” (Oskarsson *et al.*, 2021) och innefattar här typiskt utformning, planering och utförande av de tre grundaktiviteterna transporter, lagring och hantering. Hur dessa tre aktiviteter totalt sett presterar och samspelar är typiskt utifrån ett varuägarperspektiv viktigare än dessa aktiviteter var och en för sig. Utifrån en sådan logistikplanering skapas en efterfrågan på olika transporter mellan varuflödets olika noder (till exempel produktionsanläggningar och lager) som kan beskrivas i termer av till exempel transportkapacitet, transportfrekvens, ledtider, geografisk täckning, precision och flexibilitet av transportslag. Utifrån ett varuägarperspektiv uttrycks och mäts ofta denna efterfrågan i termer av transportkostnader och leveransservice.

På mellersta nivån finns ett *transportflöde* som kan hanteras av varuägarna själva, eller av olika typer av transport- och logistikföretag såsom speditörer, åkare, rederier, tågbolag och flygbolag. Transportflödet sker med olika typer av fordon såsom lastbil, tåg, båt, och flyg mellan varuägarnas olika noder. För att effektivisera transportflödet sker dock inte alla transporter direkt, utan passerar också ett antal andra noder, exempelvis terminaler av olika slag. På dessa terminaler utförs olika aktiviteter såsom byte av transportslag, omlastning, sortering, och konsolidering av gods. En viktig målsättning är att kunna skapa olika typer av skal- och resursfördelar

i transportflödet (till exempel genom samlastning av flera varuägares gods), samtidigt som kraven från varuflödesnivån kan tillgodoses (Sandberg & Abrahamsson, 2019).

På den nedersta nivån finns *infrastruktur* som innefattar anläggningar och den utrustning som möjliggör transporter, det vill säga de terminaler och noder som nyttjas i transportflödet. I dessa noder ingår både företagsintern infrastruktur såsom varuägares och transportföretags egna terminaler såväl som extern infrastruktur i form av den struktur som ställs till varuägares och transportföretags förfogande (Karlsson *et al.*, 2020). I den sistnämnda kategorin återfinns exempelvis väg- och järnvägsnätet och farleder, men också de noder som möjliggör byte av transportslag, exempelvis hamnar, kombiterminaler och flygplatser (Wandel & Ruijgrok, 1993). Dessa kan i vissa fall ägas och drivas av staten men en stor andel av infrastrukturen ägs och drivs idag av andra aktörer såsom till exempel kommuner, regioner och privata aktörer (Trafikverket, 2024). I jämförelse med varu- och transportflödesnivån karaktäriseras infrastrukturnivån ofta av mycket långa investerings- och planeringshorisonter. Som Eriksson & Eriksson (2022) också påpekar är dess utformning till stor del ett resultat av en medveten planering av exempelvis Trafikverket. I jämförelse har åtminstone delar av varu- och transportflödena vuxit fram mer organiskt. Det finns också en högre grad av politiska beslut som påverkar infrastrukturens utformning.

De tre ovan nämnda nivåerna är i praktiken tätt sammankopplade; något förenklat kan sägas att varuflödet använder transportflödet, som i sin tur använder infrastrukturen. Omvänt gäller att infrastrukturen finns till för, och sätter ramarna för, transportflödet, som i sin tur finns till för varuflödet. Som nämndes ovan kan en och samma organisation ansvara för planeringen av aktiviteterna på de två övre nivåerna, och samtidigt också själva äga åtminstone delar av den infrastruktur som krävs för aktiviteternas utförande. Varuägare påverkar genom sina behov och beslut (exempelvis volymer som produceras, lager-, distributions- och produktionsstrategier, trafikslagsval) behovet av ett adekvat transportflöde. Omvänt kan det befintliga utbudet av tjänster i transportflödet påverka varuflödets funktionalitet. Efterfrågan och utbudet mellan varuflödet och transportflödet regleras på *transportmarknaden*. På ett liknande sätt finns ett beroende mellan transportflödet och infrastrukturnivån. Utbud och efterfrågan mellan dessa båda nivåer regleras på *trafikmarknaden* genom infrastrukturens kapacitet i termer av exempelvis genomströmningsskapacitet per tidsenhet eller volymer och tonkilometer per år, men också andra parametrar såsom exempelvis pålitlighet i restid.

Utöver de tre nivåerna kan också en rad olika *myndigheter* inkluderas i transport-systemet. Här ingår exempelvis Trafikverket som en viktig aktör. Trafikverkets verksamhet planeras och utförs huvudsakligen utifrån en nationell transportinfrastrukturplan (se även kapitel 4 *Styrning och planering av transportinfrastruktur*). I ett beredskapssammanhang är Trafikverket också en nyckelspelare i form av att regeringen har utsett myndigheten till sektorsansvarig för beredskapssektorn transporter. Övriga medverkande myndigheter i denna beredskapssektor, och som också på olika sätt

spelar en viktig roll för godstransportsystemet, är Transportstyrelsen, Luftfartsverket, och Sjöfartsverket (se även kapitel 3 *Totalförsvaret från kallt krig till nutid*).

Det finns också ett antal *stödjande* system som idag blir alltmer sammanlänkade med godstransportsystemet, bland dem energi- och telekommunikationssystemen. Energisystemets koppling till godstransportsystemet syns inte minst i samband med utfasningen av fossila bränslen och den pågående elektrifieringen av transportsektorn, som gör att en tillfredställande elproduktion och elnät blir en allt viktigare faktor (Trafikverket, 2022; Trafikverket, 2024). I samband med detta spelar själva laddinfrastrukturen också en allt viktigare roll (Svensson *et al.*, 2021). Som en följd av denna utveckling blir också andra aktörer, såsom exempelvis elbolag, relevanta med viktiga roller i godstransportsystemet.

Ett fungerande godstransportsystem är också helt beroende av informationsdelning både inom och mellan de olika nivåerna och aktörerna. För detta spelar telekommunikation och en fungerande it-infrastruktur en avgörande roll (Bergqvist & Pruth, 2003; Franke, 2017). På senare år har också digitaliseringen och den alltmer intensiva informationsöverföringen som detta medger inneburit stora möjligheter till att förbättra våra godstransportsystem. Ett exempel är olika system för trafikplanering och ruttplanering i realtid för att undvika trafikstockningar (Svensson *et al.*, 2021). Digitalisering och informationsöverföring spelar också en allt viktigare roll i samband med utvecklingen av autonoma logistiklösningar, exempelvis förarlösa fordon eller lagerautomationslösningar.

7.3 Resiliens på olika nivåer

På samma sätt som godstransportsystemet kan förstås som olika sammanlänkade delsystem kan också begreppet resiliens finnas och beaktas på olika nivåer som sträcker sig från enskilda individers resiliens till en statsgränsöverskridande nivå (Scholten *et al.*, 2020). I detta kapitel diskuteras främst den resiliens som finns hos godstransportsystemets enskilda aktörer å ena sidan (det vill säga resiliens på en organisationsnivå) och statens resiliens (med avseende på godstransportsystemet) å den andra.

I föregående kapitel definierades resiliens enligt följande:

Resiliens är ett systems förmåga att förbereda sig inför en disruptiv händelse, motstå påverkan av den, samt återhämta sig ifrån den och återgå till normala operationer, eller till ett mer önskvärt tillstånd, på ett snabbt och kostnadseffektivt sätt.

I denna definition kan alltså ”systemet” som är resiliert innefatta olika nivåer, däribland organisationsnivå och nationell nivå som detta kapitel fokuserar på. Denna typ av definition av resiliens är relativt vanlig och ligger i linje med ett ”system-av-system”-tänkande.

När godstransportsystemets resiliens diskuteras på *nationell nivå* görs detta oftast utifrån ett beredskapsperspektiv som fokuserar på det nationella godstransportsystemet och dess funktionalitet vid större störningar. Krisberedskap och att stärka totalförsvaret är viktiga målsättningar för resiliens på en nationell nivå, där myndigheter, privata aktörer, frivilligorganisationer såväl som individer tillsammans, med gemensamma värderingar och normer, utgör en ”whole-of-nation-approach” (Ekström *et al.*, 2023). I ett sådant sammanhang sätts ofta godstransportsystemets nationella resiliens in i ett större sammanhang. I ett Natosammanhang föreslogs exempelvis 2016 att det civila transportsystemet är en av sju ”baseline requirements for civil preparedness”¹ (Roepke & Thankey, 2019; SOU 2023:50):

1. Säkerställande av politiskt beslutsfattande och centrala ledningsfunktioner.
2. Motståndskraftig energiförsörjning.
3. Effektiv hantering av okontrollerade stora befolkningsrörelser.
4. Motståndskraftiga system för livsmedels- och dricksvattenförsörjning.
5. Hantering av stora masskadeutfall.
6. Motståndskraftiga civila kommunikationssystem.
7. Motståndskraftiga transportsystem.

I linje med detta beskriver exempelvis Trafikverket (2024) att visionen för aktörerna inom beredskapssektorn transporter (myndigheter såväl som övriga aktörer) är att *tillsammans* ha ”förmågan att motstå och hantera samhällsstörningar och leverera samhällsviktiga transporter i alla samhällstillstånd” (Trafikverket, 2024, s. 32). Samhällsviktiga transporter innefattar här typiskt transporter av produkter som anses vara samhällskritiska såsom livsmedel, läkemedel och drivmedel.

Generellt spelar beredskapsmyndigheterna inom området transport en nyckelroll för den nationella resiliensen av godstransportsystemet. Dessa myndigheter ska ha en god förmåga att förebygga sårbarheter, motstå olika typer av hot och risker, fungera vid höjd beredskap, och i sin verksamhet beakta totalförsvarets krav (Trafikverket, 2024).

För beredskapssektorn transporter betonas att beredskapsplaneringen för godstransportsystemet behöver omfatta alla delar av detta system – det vill säga både transportinfrastruktur, transporter och logistik (Trafikverket, 2024). Trafikverket (2024) konstaterar dock att verkets rådighet över godstransportsystemet är begränsat,

1 Nato benämner detta ”seven baseline requirements for national resilience”, vilket på svenska ibland översätts med de sju civila förmågekraven.

vilket gör det svårt att planera. Vad gäller varuflöden och den produktion som innefattas där står myndigheter och offentligt ägda företag för en mycket liten andel av behovet som finns vid kriser och krig, och vid uppbyggnad av nationell resiliens spelar därför exempelvis det privata näringslivet en avgörande roll (Öhlund *et al.*, 2022).

I kontrast till nationell resiliens, vilken har fått relativt begränsat med uppmärksamhet ur logistik- och transportforskningssynpunkt, har resiliens på *organisationsnivån* fått alltmer uppmärksamhet de senaste åren. Denna nivå av resiliens, vilken typiskt innefattar en enskild organisation eller försörjningskedja, (Annarelli & Nonini, 2016), är den vanligaste analysenheten när resiliens diskuteras (Scholten *et al.*, 2020). Målet för denna resiliens är att uppnå resiliens för den enskilda organisationen, oberoende av om organisationen och dess produkter är samhällskritiska eller inte. För det enskilda företaget kan resiliens främst betraktas som en dynamisk förmåga som ytterst utgör en grund för ett företags konkurrenskraft.

7.4 Sambandet mellan nationell och organisatorisk resiliens i godstransportsystemet

En utgångspunkt för detta kapitel som ligger i linje med flertalet utredningar och rapporter i ämnet (till exempel Öhlund *et al.*, 2022; SOU 2023:50) är att resiliens hos enskilda organisationer utgör en viktig del av den nationella resiliensen.

Som mest påtagligt blir kopplingen mellan enskilda organisationers resiliens och nationell resiliens i diskussionen om privat-offentlig samverkan. Som nämndes ovan har Trafikverket och andra myndigheter begränsad rådighet i det stora, komplexa godstransportsystemet. För att säkerställa godstransportsystemets funktionalitet i händelse av en större störning är det därför viktigt att utveckla samverkan mellan olika aktörer i systemet. Här spelar olika initiativ för en ökad privat-offentlig samverkan en stor roll. Sedan hösten 2023 ansvarar därför Trafikverket i egenskap av beredskapssektoransvarig myndighet för samverkansforumet ”Beredskapssektor transporter privat-offentlig samverkan”, BT POS (se även kapitel 3).

Den resiliens som privata aktörer kan ”bidra” med på en nationell nivå finns inbyggd i företagets egna organisatoriska resiliens, som säkerställer deras egna intressen och verksamheter vid en störning. Som beskrivits ovan syftar denna organisatoriska resiliens inte enbart mot att hantera samhällskritiska störningar, utan också andra störningar som har påverkan på det enskilda företaget; ett enskilt företag kan exempelvis ha stort behov av att kunna fortsätta sin verksamhet trots en brand i en lagerlokal, utan att denna störning nödvändigtvis har en nationell påverkan. Privata aktörer och näringsidkares intressen kan alltså sammanfalla med och spela en viktig roll för den nationella resiliensen, men täcker generellt enbart in de delar som naturligt sammanfaller och gynnar den enskilda aktörens egna intressen och dennes organisatoriska resiliens. På ett liknande sätt kan också offentliga organisationer såsom

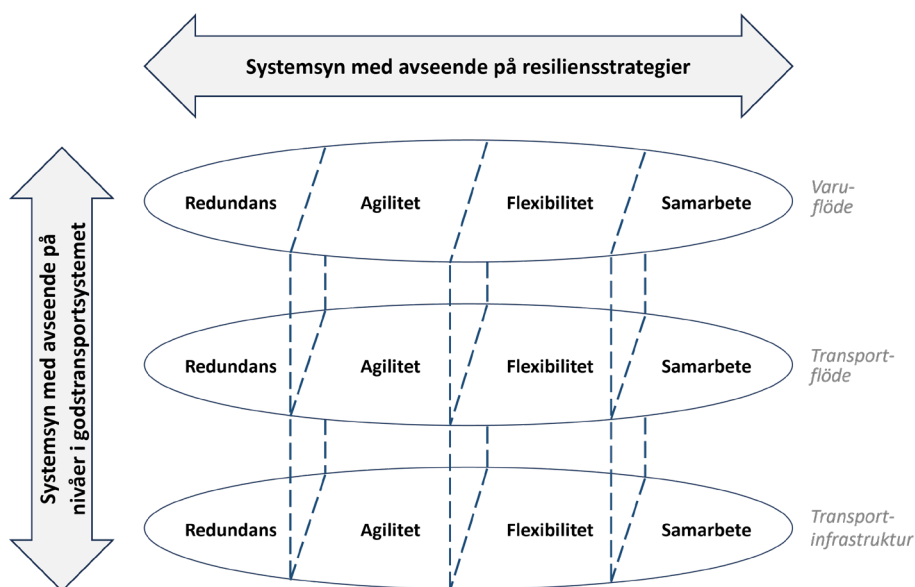
kommuner och regioners bidrag till nationella resiliensen förstås; enskilda kommuner och regioner spelar en viktig roll för det lokala eller regionala samhället, men har ofta en begränsad kapacitet och förmåga att bidra till en nationell resiliens.

I linje med ett ”system-av-system”-tänkande är det alltså viktigt att utifrån ett nationellt perspektiv tydliggöra mål och syften hos olika delsystem (det vill säga transportsystemets olika aktörer) för att med det som grund kunna utforma ett resilient system-av-system (i vårt fall det svenska godstransportsystemet som helhet).

7.5 Behov av systemsyn

Utöver behovet av att förstå samspelet mellan nationell och organisatorisk resiliens krävs också en systemsyn vid själva utformningen av den nationella resiliensen. Framför allt ser vi att det finns ett behov av systemsyn gällande (1) behovet av att vidga diskussionen om nationell resiliens bortom upprättandet av beredskapslager, det vill säga behovet av systemsyn med avseende på resiliensstrategier, samt (2) beakta godstransportsystemets samtliga tre nivåer simultant, inklusive deras interaktion, det vill säga behovet av systemsyn med avseende på nivåer i godstransportsystemet.

Vad gäller *behovet av systemsyn med avseende på resiliensstrategier* är det i teorin vanligt att beskriva konkreta resiliensstrategier med hjälp av de fyra grundkomponenterna redundans, flexibilitet, agilitet och samarbete (till exempel Tukamuhabwa *et al.*, 2015,



Figur 7-2: Behovet av systemsyn i godstransportsystemet.

se även kapitel 5 *Resiliens*). Genom att bygga på en eller flera av dessa komponenter kan mer praktiskt tillämpade strategier utformas.

Redundans i form av beredskapslager är en vanligt förekommande lösning och betonas ofta ha en stor betydelse för att säkerställa resiliens och försörjnings av kritiska produkter (till exempel MSB, 2023). Men ofta är redundans en relativt kostsam strategi (Tukamuhabwa *et al.*, 2015) och kan bli ineffektiv om inte berörda produktion, transportflöden och infrastruktur fungerar tillfredsställande. I linje med detta skriver Livsmedelsverket i ett yttrande till *Framåtanda – en prioritering av åtgärder för att stärka det civila försvaret* (MSB, 2023), i vilken betydelsen av beredskapslager betonas, att:

Livsmedelsverket vill framföra att beredskapslager är en komponent av beredskapen som under en begränsad tid kan underlätta en omställning. Betydelsen av beredskapslager för att säkerställa samhällets försörjningsförmåga upplevs av Livsmedelsverket som överskattad av MSB. För att över tid säkra samhällets försörjningsförmåga krävs bland annat åtgärder kopplat till omställning av produktion inom hela livsmedelskedjan. (MSB, 2023, sid 64).

Det är därför av intresse att på ett mer holistiskt sätt studera hur redundans i form av beredskapslager kan kombineras med andra komponenter i form av flexibilitet, agilitet och samarbete. I detta arbete kan också regelverk och krav på standardisering fungera som viktiga verktyg för att på så sätt bättre kunna säkerställa flexibilitet i exempelvis produktion (Handfield *et al.*, 2029; Öhlund *et al.*, 2022) och därmed minska behovet av beredskapslager.

En aspekt som driver på behovet av att kombinera redundans med de andra komponenterna är det faktum att dagens varuflöden i stor utsträckning är internationella, vilket innebär att behovet av beredskapslager och redundans ökar ju sämre förutsättningar det finns för flexibilitet, agilitet och samarbete i dessa internationella flöden. Omvänt kan exempelvis mer agila flöden i form av en ökad förmåga att snabbt byta transportslag och/eller lägga om transportväg bidra till snabbare import av produkter från utlandet i händelse av en störning. Detta minskar i sin tur behovet av nationella beredskapslager. Agilitet, flexibilitet och samarbeten kopplade till noder som är viktiga för Sveriges import, exempelvis hamnar, flygplatser och annan infrastruktur kan här behöva analyseras i samband med beredskapslagrens utformning.

Behovet av systemsyn med avseende på nivåer i godstransportsystemet handlar om att inkludera samtliga tre nivåerna i godstransportsystemet, samt förstå hur de samspelar med varandra. Detta betonas också av exempelvis Trafikverket som konstaterar att beredskapssektorn transporter ska ta hänsyn till alla delar av transportsystemet, det vill säga ”transportinfrastruktur, transporter och logistik” (Trafikverket, 2024, sid 7).

Utifrån ett myndighetsperspektiv som behandlar nationell resiliens är detta viktigt även i de fall där myndigheter har begränsad rådighet. Ofta fokuseras på infrastruktur-nivån i diskussionen om nationell resiliens (till exempel MSB, 2023), men det är avgörande att också förstå de övriga två nivåerna i godstransportsystemet. Ibland diskuteras resiliens i försörjningssystem (där typiskt frågan om beredskapslagring

dominerar) separat från godstransportsystemet. Detta driver ett relativt ensidigt fokus på redundans (se första punkten ovan) när det snarare finns behov av att förstå hur redundans kan samspela med de andra resiliensstrategierna flexibilitet, agilitet och samverkan. Att beakta samtliga tre nivåer i godstransportsystemet innebär alltså att det är problematiskt att separera frågan om ”godstransportsystemets resiliens” från ”försörjningssystemets resiliens”.

Ett konkret exempel på betydelsen för myndigheter att ta in och förstå resiliens på organisationsnivå är lagerlokalisering. En viktig förutsättning vid lagerlokalisering är en välfungerande infrastruktur i anslutning till lagret, exempelvis i form av hamnar, kombiterminaler och/eller väg- och järnvägar. Hur ett företag väljer att lokalisera sina lager görs emellertid också utifrån andra bevekelsegrunder. Här kan till exempel en – för det individuella företaget – geografisk spridning som en del av företagets resiliens vara relevant att förstå. En annan aspekt som påverkar valet av lokalisering kan vara samarbeten (vilket kan främja det egna företagets resiliens) och förmåga till flexibilitet (exempelvis kan närhet till en kombiterminal öka företagets resiliens i form av flexibilitet i val av transportslag).

Här gäller det också att förstå de olika tidsperspektiv som finns på de olika nivåerna i transportsystemet (Eriksson & Eriksson, 2022; Svensson *et al.*, 2021). Medan infrastrukturnivån typiskt bygger på mycket lång planeringshorisont är den ofta betydligt kortare på de andra två nivåerna. Detta får konsekvenser för hur resiliens egentligen kan skapas och förstås på de olika nivåerna. Kapacitet för exempelvis väg- eller järnvägstransporter eller nyttjande av järnväg eller kombiterminaler i anslutning till en varuägars lagerlokaler är ofta relativt svåra att påverka i det korta tidsperspektivet. Som en följd av detta skapar varuägare och logistikleverantörer sina resiliensstrategier relativt oberoende av infrastrukturnivån. Strategier för nyttjande av alternativa transportslag utvecklas med den befintliga infrastrukturen som ramverk. Detta i sin tur gör att det ibland kan vara svårt att utveckla en infrastruktur som kan förutse och stödja resiliens på de andra, övre, nivåerna.

7.6 Avslutning

Detta kapitel har lyft fram behovet av att bättre förstå samspelet mellan nationell och organisatorisk resiliens. Kapitlet har också initierat en diskussion om behovet av att ha en systemsyn i samband med utformningen av ett resilient transportsystem på en nationell nivå. Dessa resonemang utgör viktiga utgångspunkter för BULTs fortsatta forskning. Bland annat behöver här mer utförliga konceptuella modeller utformas som kan ge bättre vägledning för hur den ovan nämnda systemsynen kan integreras i exempelvis processer som rör beslutsfattande. Det vore också önskvärt med mer konkreta empiriska exempel som lyfter fram de fördelar som en god systemsyn kan bidra med på ett mer praktiskt plan. ■

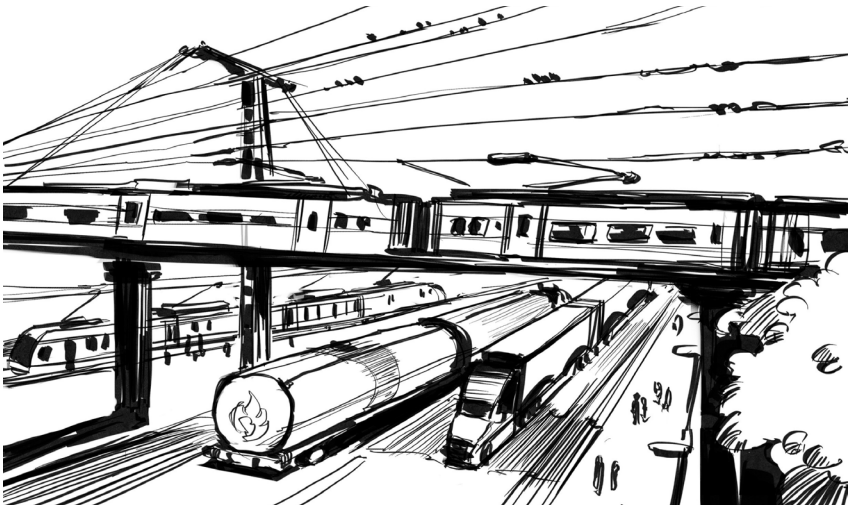
Referenser

- Annarelli, A., & Nonino, F. (2016). Strategic and operational management of organizational resilience: Current state of research and future directions. *Omega*, No 62, pp. 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.08.004>.
- Bergqvist, R. & Pruth, M. (2003). *Regional logistiksamverkan för konkurrenskraft – en Skandinavisk fallstudie*. Working Paper Series 2003:1, University of Gothenburg, Logistics and Transport Research Group, Department of Business Administration. <http://hdl.handle.net/2077/2613>.
- Ekström, T., Listou, T., & Hannenko, Y. (2023). *Societal resilience in theory and practice*. Collection of the scientific papers of the Centre for Military and Strategic Studies, ISSN 2304-2699, Vol. 79, No 3, pp. 66-74 DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2023-3-79/66-73>.
- Eriksson, P., & Eriksson, C. (2022). *Framtida transportsystem i kris och krig – Ett kunskapsunderlag för en forskningsansökan*. FOI-R--5321--SE. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--5321--SE>.
- Franke, U. (2017). The cyber insurance market in Sweden. *Computers & Security*, 68, pp. 130–144. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2017.04.010>.
- Handfield, R., Finkenstadt, D.J., Schneller, E.S., Godfrey, A.B., & Guinto, P. (2020). A Commons for a Supply Chain in the Post-COVID-19 Era: The Case for a Reformed Strategic National Stockpile. *The Milbank Quarterly*, Vol. 98, No. 4, pp. 1058-1090. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.12485>.
- MSB. (2023). *Framåtanda – en prioritering av åtgärder för att stärka det civila försvaret*. MSB2263. <https://www.msb.se/siteassets/dokument/om-msb/vart-uppdrag/regeringsuppdrag/2023/framatanda--en-prioritering-av-atgarder-for-att-starka-det-civila-forsvaret.pdf>.
- Karlsson, J., Kjellsdotter Ivert., L. & Brunner. S. (2020). *Triple F Etableringsprojekt Omvärldsanalys Logistik. Slutrapport*. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1734509/FULLTEXT01.pdf> (Hämtad 10 oktober 2024).
- Lumsden, K. (2012). *Logistikens Grunder (3:4)*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Maier, M. W. (1998). Architecting Principles for Systems-of-Systems. *Systems Engineering* 4, pp. 267-284. doi.org/10.1002/j.2334-5837.1996.tb02054.x.

- Oskarsson, B., Ekdahl, B., & Aronsson, H. (2021). *Modern Logistik*, Uppl. 5. Liber. Stockholm.
- Roepke W.-D., & Thankey H. (2019). *Resilience: the first line of defence*. <https://www.nato.int/docu/review/articles/2019/02/27/resilience-the-first-line-of-defence/index.html> (hämtat 10 oktober 2024).
- Sandberg, E. & Abrahamsson, M. (2019). *Logistikdriven affärsutveckling*. Studentlitteratur. Lund.
- Scholten K., Stevenson, M., & van Donk, D.P. (2020), Dealing with the unpredictable: supply chain resilience. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 40, No. 1, pp. 1-10. DOI 10.1108/IJOPM-01-2020-789.
- SOU 2023:50. *En modell för svensk försörjningsberedskap*. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2023/08/sou-202350/>.
- Svenson, P., Eriksson, K. & Janhäll, S. (2021). *Resilience in systems of systems: electrified transport systems*. 16th International Conference of System of Systems Engineering (SoSE), Västerås, Sweden, pp. 162-167, DOI: 10.1109/SOSE52739.2021.9497485.
- Trafikverket. (2024). *Åtgärder för att stärka förmågan inom krisberedskap och civilt försvar inom beredskapssektorn för transporter*. Trafikverket. 2023:221. ISBN 978-91-8045-264-9, <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1827576/FULLTEXT01.pdf>.
- Trafikverket. (2022). *Trender i transportsystemet – Trafikverkets omvärldsanalys 2022*. 2022:111, ISBN: 978-91-8045-065-2. <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1696683/FULLTEXT01.pdf>.
- Tukamuhabwa, B.R., Stevenson, M., Busby J., & Zorzini, M. (2015). Supply chain resilience: definition, review and theoretical foundations for further study. *International Journal of Production Research*, 53.18, pp. 5592–5623. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2015.1037934>.
- Wandel, S., & Ruijgrok, C. (1993). Innovation and structural changes in logistics: A theoretical framework. In Giannopoulos, G. & Gillespie, A. (Eds.) *Transportation and Communication Innovation in Europe*, pp. 233–258. London: Belhaven Press.
- Öhlund, E., Wedebrand, C., & Ryghammar, L. (2022). *Flexibel beredskap – En inledande analys av ett koncept för att ställa om industriproduktionen i Sverige under kriser och krig*. FOI-R-5351--SE. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--5351--SE>.

8. Teknikutveckling

Erik Jenelius, Ingrid Johansson, Francisco J. Márquez-Fernández, Jean Ryan & Jacob Witzell



DET HÄR KAPITLET TITTAR på hur teknikutvecklingen kan komma att påverka resiliensen hos framtida transportsystem. Det inleds med en allmän diskussion kring framtidsstudier och olika tillvägagångssätt, som ligger till grund för arbetet i BULT och förhoppningsvis för fortsatta fördjupningar. Vi tar därefter avstamp i internationell vetenskaplig litteratur och offentliga dokument för att spänna upp några tekniska utvecklingsområden - energiförsörjning, digitalisering och automatisering - som förväntas driva en transformation av transportsystemet de kommande åren och decennierna. Vi reflekterar över några särskilt intressanta övergripande konsekvenser av den pågående teknikutvecklingen, som alla berör en ökande grad av komplexitet i transportsystemets planering och därmed även i krisberedskapen.

8.1 Framsyn kring transportteknik

Transportsystemet har, så länge behov av transporter har funnits, alltid vilat på olika former av teknisk infrastruktur, till exempel vägar, räls, terminaler, flygplatser, hamnar, fordon, signaler och skyltar. Blickar man några decennier bakåt i tiden är det uppenbart att det har skett stora förändringar i vissa avseenden, till exempel fordonens säkerhet och komfort, samt möjligheten att boka, betala och få aktuell

information om resor. Andra aspekter har varit mer bestående, som vägtrafikens beroende av förbränningsmotorer och fossila drivmedel, och järnvägens infrastruktur. Även på sådana områden kan dock transportsystemet stå inför stora förändringar.

Teknikutveckling i transportsystemet är ett mycket komplext fenomen att göra förutsägelser om. En anledning till det är det stora antalet aktörer som är inblandade och på olika sätt driver teknikanvändningen åt olika håll. Myndigheter på internationell (EU), nationell, regional och lokal nivå har stor inverkan genom olika former av styrmedel riktade mot konsumenter (privatpersoner, industri- och handelsföretag) och producenter (fordonstillverkare, transport- och logistikföretag) samt genom sina egna teknikupphandlingar. Teknikföretag bedriver innovation och marknadsföring för att kunna erbjuda nya eller förbättrade produkter och tjänster eller öka förtjänsten från verksamheten. Konsumenter påverkar teknikutvecklingen både direkt och indirekt genom sina val, till exempel när det gäller bilinnehav och typ av bil samt färdmedelsval (kollektivt, gång eller cykel). Konsumenter kan också påverka teknikutvecklingen (eller takten på den) genom att ställa krav på företag (till exempel genom att kräva nollutsläpp vid varuleveranser).

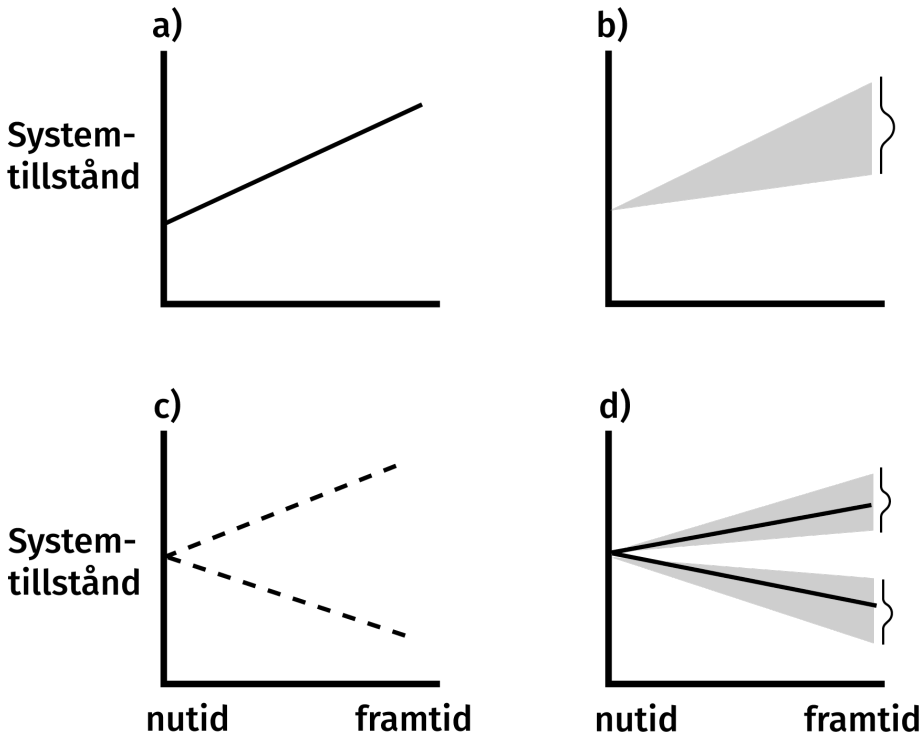
Teknikutveckling är också svår att förutsäga eftersom historiska data inte ger oss mycket information om framtida innovationer. Ett klassiskt exempel på en ”game changer” är lanseringen av den första smarta telefonen som på mycket kort tid ändrade människors sätt att ta in och dela information, vilket fått långtgående effekter inte minst i transportsystemet. Ett äldre exempel är den snabba övergången från hästdragna vagnar till bilar i början av 1900-talet. Dessa utvecklingar var svåra att förutse enbart genom tillbakablickar.

Det har dessutom historiskt sett funnits ett starkt samband mellan innovationer i transportsystemet och transportsystemets utveckling å ena sidan och bränslekällor och energiförsörjning å andra sidan. Sådana samband har funnits mellan utvecklingen av ångmaskinen och kol, utvecklingen av förbränningsmotorn och olja samt mellan utvecklingen av mikrodatorn – som i sin tur har tillåtit automatisering och digitalisering – och elektrifiering och elförsörjning (Kander *et al.*, 2014). Teknikutvecklingen har bidragit till transportmöjligheter och minskade transaktionskostnader som har underbyggt den ekonomiska och samhällsliga utveckling vi har sett sedan början av den industriella revolutionen (till exempel Berger & Enflo, 2017). Den teknikutveckling som är i fokus i nuläget – såväl i vårt arbetspaket i BULT som i samhället i stort – handlar om innovationer som förknippas med IKT i samklang med en hög grad av elektrifiering.

I många aspekter av livet och samhället kan en tydligare bild av framtiden (så mycket information som möjligt) innebära en fördel när beslut ska fattas. Konsekvenserna av ett visst beslut är i vissa fall obetydliga, men i andra fall livsavgörande. Det är därför inte konstigt att ett oräkneligt antal metoder för prediktering, prognoser och framtidsstudier har utvecklats genom åren.

En viktig del av framtidsstudier och beslutsfattande om framtiden handlar om hur man kommunicerar och hanterar osäkerhet. Ett sätt att klassificera olika principer för att modellera framtiden kommer från Maier *et al.* (2016), anpassat av Wikman-Swan (2016) i Figur 8-1. Principen *förväntad framtid* är en deterministisk beskrivning som bygger på en bästa gissning om hur framtiden kommer att utveckla sig. *Kvantifierbart osäker framtid* beskriver utvecklingen som en sannolikhetsfördelning över en avgränsad mängd möjliga men osäkra utfall. Principen *Multipla troliga framtider* består av flera olika framtidsscenarioer beroende på utvecklingen av olika processer. De två senare principerna kan också kombineras (Figur 8-1(d)).

Prognoser som görs inom långsiktig transportinfrastrukturplanering (se kapitel 4 *Styrning och planering av transportinfrastruktur*), är ofta av typen *förväntad framtid*. Modellverktyget Sampers¹, till exempel, som används för att göra prognoser kring resandet 10–30 år i framtiden (antal resor, geografisk fördelning, val av färdmedel och



Figur 8-1: Principer för att beskriva osäkerheter: (a) förväntad framtid; (b) kvantifierbart osäker framtid; (c) multipla troliga framtider; (d) kombination av multipla framtider och kvantifierbart osäker framtid. Anpassad från Maier *et al.* (2016) av Wikman-Swan (2016).

1 Sampers-modellsystemet har tagits fram samt ägs och förvaltas av Trafikverket. För mer information se: <https://bransch.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Sampers/>

rutt), ger ett deterministiskt svar utifrån indata och parametrar. Känslighetsanalyser kan göras genom att variera indata eller parametrar och jämföra resultaten, men hur dessa används i beslutsfattandet är inte entydigt.

En vanlig princip för prognoser är att på ett eller annat sätt projicera historiska trender framåt i tiden. Det finns ett brett spann av tillvägagångssätt, från enkla linjära modeller (utvecklingen fortsätter i samma takt och riktning som hittills) till nya, avancerade AI-metoder. Alla dessa metoder bygger dock på antagandet att förutsägelser om framtiden kan göras utifrån en historisk utveckling.

Även om det är svårt eller omöjligt att ge precisa förutsägelser om transport-systemets teknikutveckling på lång sikt kan det vara möjligt att uppnå en viss framsynthet genom att identifiera innovationer och trender på ett heltäckande, systematiskt och hållbart sätt. European Environment Agency (2023) framför tre viktiga principer för framtidsstudier. Den första principen handlar om att inte se framtiden som singular och linjär, utan som en öppen kon av möjliga framtider (bestående av både hot och möjligheter). ”Framtidskonen” (som påminner om Figur 8-1 (b)-(d)) skapar utrymme att föreställa sig alternativa framtider och olika stigar som leder fram till den ena eller den andra. För att kunna staka ut varje väg är det viktigt att kombinera olika aktörers perspektiv och utmana varandras uppfattningar.

Den andra principen handlar om att framtiden inte är skriven utan går att påverka genom våra sammanlagda handlingar. Framtidsstudier handlar därmed om att utforska och kartlägga snarare än att prediktera. Syftet med dessa studier är att lära oss hantera osäkerhet och komplexitet och kunna hantera förändringar proaktivt istället för reaktivt.

Den tredje principen handlar om att förstå och övervinna olika typer av fördomar (bias) som påverkar mänskligt tänkande. Några exempel på bias som påverkar framtidsstudier är

1. *Bekräftelsebias* (confirmation bias), tendensen att i första hand hitta och lita på information som bekräftar våra befintliga uppfattningar.
2. *Efterklokhetbias* (hindsight bias), tendensen att överskatta möjligheten att förutse en händelse efter att den har inträffat.
3. *Förankringsbias* (anchoring bias), tendensen att bli alltför påverkad av de första data som vi hittar. Det minskar chansen att hitta svaga signaler.
4. *Tvetydighetseffektbias* (ambiguity effect bias), tendensen att föredra ett alternativ där utfallet är känt framför ett alternativ där utfallet är okänt. Det minskar vår förmåga att föreställa oss nya saker (European Environment Agency, 2023).

Många olika metoder har utvecklats för att försöka övervinna en eller flera av dessa biaser i framtidsstudier. Popper (2008) har sammanställt 36 olika framsynsmetoder, varav 19 kvalitativa, 8 kvantitativa och 9 semikvantitativa verktyg, se Tabell 8-1.

Tabell 8-1: Framsynsverktyg identifierade av Popper (2008), sammanställda av National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2020).

Kvalitativa framsynsverktyg	Kvantitativa framsynsverktyg	Semikvantitativa framsynsverktyg
Backcasting	Agentbaserad modellering	Korseffekt/strukturanalys
Brainstorming	Benchmarking	Delfi-metoden
Medborgarpaneler	Indikatorer	Nyckelteknologier
Konferenser/workshops	Bibliometri	Multikriterieanalys
Essä/scenarioskrivande	Patentanalys	Enkätundersökning/röstning
Expertpaneler	Tidsserieanalys	Kvantitativa scenarion/ korseffektsystem och matriser
Geniprognoser	Ekonometri	Roadmapping
Litteraturstudier	Simuleringsmodeller	Aktöranalys
Morfologisk analys		Blanda ekonometri, simuleringsmodeller och kvalitativa metoder
Relevansträd/logiska diagram		
Rollspel/seriösa spel		
Horisontspaning		
Scenario-workshops		
Science fictioning		
Simuleringsspel		
Enkäter		
SWOT-analys		
Svaga signaler/wild cards		

En strategi som vi tror lämpar sig väl för framtidsstudier om teknikutveckling är horisontspaning (horizon scanning), en systematisk granskning av informationskällor för att upptäcka tidiga tecken på viktiga skeenden. Horisontspaning har använts en längre tid för att stödja finans-, policy-, process- och forskningsplanering inom olika sektorer. Tillvägagångssättet består i allmänhet av signaldetektion, filtrering, prioritering, utvärdering och spridning (Hines *et al.*, 2019). Vi tar oss inte an en fullständig horisontspaning i detta kapitel, men ser en stor potential för att tillämpa metoden i efterföljande studier.

8.2 Resiliens i framtida teknik

För att utvärdera resiliens i framtida transportsystem måste man först identifiera vilka tekniska lösningar som kommer att finnas. Om man utgår från dagens situation och försöker projicera nuvarande trender och förutsägbar teknikutveckling (utan drastiska förändringar i till exempel fordonsflottans sammansättning, trafikmönster eller disruptiva nya tekniker) kan man identifiera ett antal scenarier med rimlig sannolikhet, som illustrerat i Figur 8-1. Flera av de trender som diskuterades i kapitel 6 *Nulägesbeskrivning av godstransportsystemet i Sverige* med fokus på godstransporter är relevanta även för andra delar av transportsystemet, inte minst omställningen till fossilfrihet, automatisering och digitalisering. Starka driftkrafter bakom dessa trender, särskilt under fredstid, är behovet att minska koldioxidutsläpp från transportsektorn, att effektivisera transporter (det vill säga utföra transportarbete snabbare, med mindre resurs- och energiförbrukning) och att öka säkerhet i trafiken. Det kan däremot finnas andra driftkrafter som styr transportsystemutveckling i andra riktningar, vid till exempel ett förändrat geopolitiskt läge.

De kommande tio till tjugo åren kommer merparten av vägtransporterna att vara elektrifierade med ganska hög sannolikhet (IEA, 2024). Detta innebär att vägtransporter blir beroende av elproduktion och elnätinfrastruktur samt en fungerande laddinfrastruktur. Vissa transporter, särskilt de som är mycket tunga och kör långa avstånd, blir svåra att elektrifiera och kommer att behöva köras med bio-bränsle eller elektrobränsle (electrofuels eller e-fuels på engelska, syntetiska bränslen som tillverkas av koldioxid och väte med hjälp av el) som kan utnyttja dagens tankinfrastruktur även om det kan finnas problem med kostnad och utbud. Ett alternativ är vätgas, som kräver en del ny infrastruktur, men kan dra nytta av överskott på förnybar el och hjälpa till att balansera elnätet vid överproduktion av förnybar energi. Eftersom elenergi behövs för alla dessa alternativ vid sidan av biobränsle blir kopplingen mellan transport- och energisystemen mycket mer komplex i en nollutsläppsframtid (Yeh *et al.*, 2024).

Vägfordonen förväntas också vara mycket mer uppkopplade och automatiserade – också detta med hög sannolikhet – eftersom detta bidrar till högre transporteffektivitet och säkerhet (Ha *et al.*, 2020). Det är däremot i nuläget osäkert hur mycket fordonen kommer att automatiseras, så påverkan av cyberattacker kan ha olika konsekvenser beroende på automatiseringsgrad och därmed beroendet av externa data.

Även andra trafikslag än vägtransporter genomgår en omställning för att minska sina utsläpp. El-hybridisering av sjöfartyg är inte ovanligt idag och kommer sannolikt att öka i popularitet i framtiden. I vissa fall, till exempel för relativt korta färjesesor, kan fullt elektriska batteridrivna fartyg ersätta dagens dieseldrivna motparter, och med snabbt fallande batteripriser kan till och med interregional containerfrakt bli elektrifierad (Kersey *et al.*, 2022). Flera exempel på elektrifierade färjor finns

redan idag i Norge, och mellan Helsingborg i Sverige och Helsingør i Danmark (European Alternative Fuels Observatory, u.å.; ForSea Ferries, u.å.). Återstående sjöfartstransporter kan ställas om genom att använda biobränsle eller vätgas, likt tunga lastbilar. Sjöfartyg följer också samma uppkoppling- och automatiseringstrend som vägfordon och förväntas göra så ännu mer i framtiden.

Att elektrifiera flygtransporter är en stor utmaning på grund av dagens litiumbatteriers begränsade energitäthet. Ändå finns det idag flera företag så väl i Sverige som i utlandet som utvecklar hybrida och helt eldrivna flygplan, och mindre elflygplan för två passagerare används redan inom pilotutbildning till exempel av Green Flight Academy i Skellefteå (Green Flight Academy, u.å.). I framtiden förväntas flygresor upp till cirka 800 kilometer och 20–30 passagerare vara fullt elektrifierade och vissa företag planerar även för upp till 100 passagerare. För längre sträckor eller stora flygplan behövs det däremot andra alternativ såsom Sustainable Aviation Fuel (SAF), som precis som biodiesel kan utnyttja den befintliga tankinfrastrukturen. Ett annat alternativ är vätgas, men det innebär vissa säkerhetsrisker samtidigt som den övergripande energiverkningsgraden blir sämre. Flygplan är redan idag mycket mer uppkopplade och automatiserade än både vägfordon och sjöfartyg, och de kommer att fortsätta i den riktningen.

Elektrifiering innebär att en stark koppling skapas mellan två system som i stor utsträckning har utvecklats oberoende av varandra i hundra år. Effektiv laddning av elektriska fordon kräver att man förser dem med den mängd energi de behöver, när och var de behöver den. Ibland har man större flexibilitet att anpassa laddeffekt och laddtid, men ibland vill man ladda så snabbt som möjligt. För att detta ska fungera behöver man säkerställa att det finns tillräckligt med energi, att energin kan överföras från produktionsstället till laddplatsen (det vill säga att det finns ett fungerande elnät), att det finns laddutrustning som kan anpassa ström- och spänningsnivåer enligt fordonsbehov, och att det är möjligt för fordonsägare att betala för den energi som har laddats i fordonet.

Jämfört med det mer traditionella fossilbaserade transportsystemet, är det fler steg som måste fungera, och som kan attackeras om någon vill störa transportererna. Orsaken till det är svårighet med att lagra elenergi jämfört med att lagra flytande fossila bränslen. Däremot kan detta kompenseras genom att installera distribuerad elgeneration i kombination med lokallagring (även om det är i betydligt mindre skala än med fossila bränslen) i vissa punkter av elnätet, som gör att ett visst område kan kopplas av från elnätet och vara självförsörjande (microgrids). Dessutom kan elbilar ha en roll i elnätet i framtiden, om de kan använda den energi som finns lagrad i sina batterier för att leverera stödtjänster till elbolagen. På så sätt blir systemet betydligt mer resilient.

Med denna nya koppling kan transportsystemet påverkas genom att sårbarheter i andra system exploateras. Elnätets infrastruktur kan saboteras direkt, men även cyberattacker kan användas för att till exempel överbelasta elnätet och minska

laddkapaciteten. It-systemet som möjliggör fordons identifierings- och betalningsprocesser kan också attackeraras. Resiliens kan här uppnås på två sätt: antingen genom att ha tillräckligt med hemma- eller depåladdning, vilket gör systemet mer resiliert mot attacker på offentlig laddinfrastruktur, eller genom att planera offentlig laddinfrastruktur så att den blir robust mot olika påfrestningar och attacker. Med tillräckligt stora batterier och tillgång till hemma- och depåladdinfrastruktur minimeras det beroende av publikladdning. Dessutom, geografisk placering av laddstationer, att de är uppkopplade till elnätet i olika punkter, samllokalisering av laddstationer med både lokal elproduktion och lagring i sin egen mikrogrid och rutiner för att prioritera olika transporter i krissituationer är då viktiga aspekter.

Vätgas liknar fossila bränslen i avseendet att det går att lagra stora mängder energi under längre perioder. Däremot krävs en ny infrastruktur för produktion, transport, lagring och distribution av vätgas, vilket medför nya sårbarheter. Samlokalisering av vätgasproduktion och konsumtion (till exempel i hamnar) är ett sätt öka resiliensen. I områden där elpriset varierar kraftigt på grund av hög andel förnybara energikällor kan vätgas användas för att balansera elnätet vid överskott, och producera vätgas med mycket billig el. Däremot är det svårt att få grönvätgas producerad till en konkurrenskraftig pris i områden utan överskott av förnybar elproduktion; i dessa fall är det mer ekonomiskt fördelaktigt att producera vätgasen där det finns billig el och transportera den dit den behövs (Ortiz Cebolla *et al.*, 2022). Sammantaget innebär detta att grönvätgaspriset är mycket beroende av elpriset.

När körning blir mer automatiserad, behöver fordonen information för att tolka omgivningen på rätt sätt. Detta görs med hjälp av extra sensorer installerade i fordonen, men också genom kommunikation med både infrastruktur och andra fordon. Säkerhetsbrister i fordonens kommunikationskanaler kan utnyttjas för att attackera olika kritiska system i fordonen, till exempel drivsystem, styrning, bromsning och batterihantering. Det finns många publicerade studier som analyserar olika typer av cyberattacker och föreslår metoder för att öka transportsystemets resiliens, till exempel robusta distribuerade algoritmer och krypteringsmetoder.

8.3 Cybersäkerhet som en del av transportsystemets resiliens

ENISA (2023) redovisar utvecklingen av cyberattacker och cyberhot mot transportsystemet under perioden januari 2021-oktober 2022. Redovisningen bygger på en analys av cyberattacker som var riktade mot olika aktörer inom olika delar av transportsystemet (flyg, sjöfart, järnväg och vägtransporter) under perioden. De främsta hoten som har identifierats i rapporten är ransomware-attacker (38 procent), datarelaterade hot (30 procent), skadlig programvara (17 procent), denial-of-service (DoS),

distribuerad denial-of-service (DDoS) och ransom denial-of-service (RDoS)-attacker (16 procent), nätfiske (10 procent), samt attacker i leveranskedjan (10 procent).

Rapporten identifierar tre olika sorters aktörer som bedöms vara mest framträdande inom området: (1) statligt stödda aktörer, (2) cyberkriminella och (3) en grupp som kallas för 'hacktivister'.

Ett antal trender som bedöms fortsätta har identifierats i rapporten. Några exempel är följande:

1. Ransomware-attacker blev det framträdande hotet mot transportsystemet under 2022.
2. Ransomware-attacker har ökat stadigt och transportsektorn har drabbats på samma sätt som andra sektorer.
3. Cyberkriminella är ansvariga för majoriteten av attackerna mot transportsektorn (54 procent).
4. Hotaktörer kommer med stor sannolikhet att i större utsträckning utföra ransomware-attacker med andra motiv än monetära.
5. Cyberattacker av 'hacktivistisk' karaktär riktade mot transportsektorn kommer sannolikt att fortsätta förekomma.
6. Den ökande andelen DDoS-attacker mot transportsektorn kommer sannolikt att kvarstå.
7. Huvudmålen för DDoS-attacker från hacktivister är flygplatser, järnvägar och transportmyndigheter i Europa.
8. Majoriteten av attackerna mot transportsektorn är inriktad på it-system.
9. Ransomware-grupper kommer sannolikt att inrikta sig på och störa OT-verksamheten inom överskådlig framtid.

8.3.1 Cyber i litteraturstudien

Inom ramen för BULT-projektet har vi i detta arbetspaket granskat och sammanställt den vetenskapliga litteraturen om transportsystemens motståndskraft mot attacker som fokuserar på de hot och möjligheter som uppstår genom ny och framtida teknik. Översynen syftade till att täcka alla former av transport, inklusive väg, järnväg,

kollektivtrafik, sjöfart och luftfart. Särskild hänsyn tas till områdena elektrifiering och automatisering.

Den bibliometriska analysen som genomfördes visar att det är först under de senaste åren som man har börjat uppmärksamma aspekter som rör resiliens. Vägtransportssystemet, som främst fokuserar på själva fordonen och i viss utsträckning på trafikstyrning och enheter vid vägganten, får klart mest uppmärksamhet. Kina dominerar forskningsaktiviteten med 53 procent av artiklarna, följt av ett antal länder med 5 procent vardera. Kinas dominans är betydligt större än inom vetenskap och teknik i allmänhet, där Kina står för 27 procent av alla publikationer, följt av USA med 14 procent.

Ett av resultaten från litteraturundersökningen tyder på att teknikutvecklingen och ett ökat beroende på informations- och kommunikationsteknik (IKT) för med sig en ökad risk för cyberattacker. Cyberattacker anses kunna ske mot en rad olika former av IKT som ligger bakom transportssystemet, såsom IKT i trafikledningssystem som styr trafikflöden (Mercader och Haddad, 2021) och IKT som används av uppkopplade och/eller automatiserade fordon (Wang *et al.*, 2021). Tekniken som ligger bakom automatiseringen och uppkopplingen har tillåtit utvecklingen samtidigt som den bedöms vara för begränsad för att på ett tillräckligt säkert sätt tillhandahålla den ledning och kommunikation som krävs (Dibaei *et al.*, 2020). Det finns många olika sätt att attackera de olika delsystemen som stöttar uppkopplade fordon (Kim *et al.*, 2021).

En ökad risk för cyberattacker innebär i sin tur en ökad sårbarhet i transportsystemet. I och med att samhället är i hög grad beroende av ett fungerande transportsystem blir det av yttersta vikt att säkerheten bakom tekniken utvecklas och tillämpas i takt med att tekniken sprids och används i transportsystemet. Ett antal olika sätt att förebygga och att snabbt detektera cyberattacker har utvecklats och föreslagits i en rad olika studier (till exempel Kim *et al.*, 2021). Olika sätt att återgå till normalläge så fort som möjligt efter en cyberattack har dessutom framförts i den forskning som har undersökts (till exempel Mercader och Haddad, 2021).

Cyberattacker anses av vissa vara något som samhällen kommer i större utsträckning att behöva handskas med i en nära framtid det vill säga att cyberattacker mot transportsystemets olika delsystem inte bör betraktas som något som kan hända utan något som kommer att hända (se Kim *et al.*, 2021). I termer av resiliens blir det därför viktigt att utöver det förebyggande arbetet med it-säkerhet även planera för scenarier där ett eller flera (del)system drabbas av cyberattacker.

8.4 Teknikutveckling och risker enligt Trafikverket

Trafikverket publicerar regelbundet dokument och rapporter om transportsystemet där framtida teknikutveckling samt olika aspekter av beredskapsfrågor, hot, risker och sårbarheter tas upp. I dessa dokument framträder en bild av vad Trafikverket har identifierat som relevanta aspekter för transportsystemets utveckling i relation till beredskap. Detta avsnitt presenterar en summarisk genomgång av vad som omnämns i dokumenten *Trender i transportsystemet – Trafikverkets omvärldsanalys 2022* (Hårskog *et al.*, 2022), *Färdplan – digitaliserat vägtransportsystem, version år 2022* och *version år 2024* (Trafikverket, 2022b, 2024a), *Inriktningsunderlag inför transportinfrastrukturplaneringen för perioden 2022-2033 och 2022-2037* (Trafikverket, 2020) samt *Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033* (Trafikverket, 2021), kopplat till teknik, hot och sårbarheter.

8.4.1 Trender i transportsystemet

I *Trender i transportsystemet – Trafikverkets omvärldsanalys 2022* redogörs för ett par övergripande ”megatrender” på global nivå, trender i transportsystemet samt trender i den offentliga förvaltningen som förväntas inverka på transportsystemets utveckling (Hårskog *et al.*, 2022). Dokumentet nämner ett antal specifika teknikområden och tekniker, samt omvärldsfrågor och faktorer som kan påverka transportsystemet och dess beredskap.

Vad gäller teknikutveckling omnämner dokumentet en allmänt förväntad utveckling av nya fordon och farkoster, tyngre och längre transporter, godspoddar, uppkopplade fordon och självkörande fordon, geofencing samt nya luftfarkoster som drönare. På drivmedelssidan nämns vätgas, elektrobränslen, batterier och olika aspekter av elektrifiering, till exempel laddinfrastruktur, batteribyte, elvägar, batteriflyg och olika lätta/tunga fordonstyper. Inom teknikutvecklingen på sjöfarts- och hamnområdet nämndes fartygsbränslen som LNG (flytande naturgas), (lin)elfärjor, digitaliserade och automatiserade fartyg samt effektivare hamnflöden. Rörande järnvägen nämns det nya signalsystemet ERTMS, digitala automatkoppel (DAC) samt system för att ha koll på sista vagnens position och säkerställa att hela tåget är med (TIMS).

Teknikutvecklingen väntas enligt Hårskog *et al.* (2022) ge följdkonsekvenser för transportsystemets funktion och beredskap. En anledning till det är att utvecklingen innebär att transportsystemet knyts allt närmare energisektorn vilket ger konsekvenser för elnätet och elproduktionen samt ett ökat elberoende. Utvecklingen väcker även frågor om råvarutillgång, till exempel av de jordartsmetaller som behövs för batteritillverkning. Vidare uppfattas en ökad risk för cyberattacker mot fordonsteknologier och infrastruktur samt en risk för monoberoenden av en viss teknik eller leverantör.

När det gäller utvecklingen specifikt kring digitalisering förväntas denna leda till nya tjänster och ny infrastruktur som erbjuder nya möjligheter. Ökad datorkapacitet och möjligheter att samla in, dela och analysera data möjliggör beslutsstöd med artificiell intelligens (AI), men väcker även frågor om datautbyte mellan olika aktörer samt om datainsamling och integritet. Utvecklingen av mobiltelefoni och 5G-nätet möjliggör kortare svarstider och ökad kapacitet men kan enligt rapporten också leda till en ökad digital klyfta, till exempel för landsbygdsområden som saknar täckning. Vidare nämner Hårrskog *et al.* (2022) smart mobilitet och mobilitetslösningar samt behovet av standardisering och gemensamma funktionella krav över landsgränser.

Vissa effekter av utvecklingen har direkt påverkan på väg- och järnvägsinfrastrukturen. Infrastruktur och trafikmiljö behöver enligt Hårrskog *et al.* (2022) anpassas för automatiserade fordon. Även maskinläsbar (standardiserad) data om infrastruktur, trafikregler och dylikt behöver tillhandahållas för att stötta självkörande fordon. Ett ökat underhållsbehov förutses också, för att möta klimatförändringarna, för att möjliggöra längre och tyngre fordon men också för att den tekniska livslängden är uppnådd. För underhållet blir det väsentligt att framöver prioritera viktiga stråk.

I omvärldsanalysen nämns även möjliga effekter på rese- och transportbeteenden som en följd av teknikutveckling, digitalisering och andra omvärldsförändringar. Distansarbete har oklara effekter på framtidens resande men kan möjligen leda till ökad lokal service. Samtidigt innebär e-handeln konsekvenser för fysiska butiker och därmed lokaliseringmönster och tillgänglighet, samt ställer krav på snabba eller omedelbara leveranser, vilket kan vara särskilt utmanande utifrån ett hållbarhetsperspektiv. En omlokalisering av industriproduktion och återindustrialisering är en möjlig förändring, liksom samlastning och samordnade transporter, vilket kan underlättas av digitala stödverktyg för logistik och planering. Utvecklingen för delningsekonomin kan få ett bakslag, men en fortsatt tillväxt i bil- och fordonsdelning väntas. Vidare nämns digitalt utanförskap som en faktor samt att antalet A-traktorer ökar.

Analysen nämner även andra omvärldsfaktorer av betydelse för transportsystemets resiliens och beredskap. Allmänt påpekas vikten av resiliens, specifikt knutet till höjd beredskap för oväntade händelser och omvärldsförändringar. Det finns ett behov av att rusta transportsystemet för att klara hög belastning och oväntade händelser, där höjd beredskap och krig utgör den yttersta påfrestningen. Händelser att ha beredskap för, utöver geopolitiska spänningar och krig, kan vara pandemier och deras följd effekter, klimatförändringar inklusive anpassningsbehov och resiliens, naturresurser (energikällor, material, m.m.) som (internationellt) påtryckningsmedel, cyberangrepp samt organiserad brottslighet och annan kriminalitet såväl i den fysiska världen som online. Ett fragmenterat ansvar mellan offentliga och privata aktörer i planering, byggnation och drift av infrastruktur, i kombination med ökad digitalisering leder till ökad risk för cyberattacker och sabotage. Icke-statliga företag

som geopolitiska aktörer samt företagsspioneri nämns också. Vidare kan transport-systemet behöva hantera nya krav från EU och Nato.

I rapporten nämns även några övergripande förutsättningar att beakta framöver. Till att börja med är det svårt att bedöma tempot i utvecklingen, både i den övergripande utvecklingen och i utvecklingen av specifika frågor eller områden. Förändringar kan också ske parallellt i olika tidsperspektiv och i olika skala. En annan observation är att en dämpad ökningstakt i såväl trafik- som godsmängder kan konstateras under senare decennier. Man kan fråga sig om det rör sig om en frikoppling av transport-mängder från den ekonomiska utvecklingen? En tredje observation är att tillgänglighet kan stärkas och upprätthållas i andra former än genom mobilitet. Rumslig närhet och digitala lösningar kan utgöra substitut och komplement till mobilitet. Slutligen nämns kompetensförsörjning som ett växande problem.

8.4.2 Färdplan - digitaliserat vägtransportsystem

Färdplan – digitaliserat vägtransportsystem, version år 2022 beskriver sju kluster, eller insatsområden, där Trafikverket tillsammans med andra offentliga och privata aktörer kan dra nytta av digitala lösningar för att utveckla såväl transportsystemets funktionssätt generellt som Trafikverkets dagliga operativa verksamhet (Trafikverket, 2022b). De sju klustren sträcker sig från analys och planering i tidiga skeden, via datainsamling och analys för byggnation, drift och underhåll, till utvecklingen av förarstöd, nya mobilitetslösningar (såsom Mobility as a Service, MaaS), trafikledning och geofencing samt digitalt understödda trimningsåtgärder. Nedan listas de sju insatsområden, som ger en indikation om vilka teknikområden och tänkta appliceringsområden klustren berör. Notera att färdplanen begränsas till vägtrafikområdet.

1. Vägtrafikledning
2. Multimodala resor och transporter
3. Anläggningens tillstånd
4. Datadrivet planeringsunderlag
5. Uppkoppling, geostaket och avancerade förarstödssystem
6. Digitaliserat underhåll och byggande av väginfrastruktur
7. Digitala trimningsåtgärder.

Den senaste uppdateringen är *Färdplan – digitaliserat vägtransportsystem, version år 2024* (Trafikverket, 2024a). Den färdplanen behandlar delvis samma frågor som version år 2022 men strukturerar det på ett annat sätt. Fyra fokusområden lyfts fram:

1. Fysisk väginfrastruktur
2. Uppkoppling och kommunikationskanaler
3. Former för datautbyte
4. Data- och informationsmängder.

Baserat på dessa fokusområden och på en beskrivning av transportsystemets digitala utveckling presenteras sedan 30 tillämpningar av digitalisering, var och en med en beskrivning av ett problem eller behov och hur digitalisering kan bidra till dess lösning. Dessa tillämpningar är indelade i kategorierna:

1. Resurseffektiv planering med digitalisering
2. Uppkopplat vägunderhåll
3. Effektiva, säkra och hållbara entreprenader
4. Framtidens vägtrafikledning.

8.4.3 Inriktningsunderlaget 2022-2037

I *Inriktningsunderlag inför transportinfrastrukturplaneringen för perioden 2022-2033 och 2022-2037* beskrivs, på ett övergripande plan, utmaningar och behov kopplat till totalförsvarsberedskapen (Trafikverket, 2020). Dokumentet är mindre konkret och precist än *Trender i transportsystemet* (Hårskog et al., 2022) respektive *Färdplan – digitaliserat vägtransportsystem* (Trafikverket, 2022b), vilket är naturligt med tanke på dokumentets huvudsakliga syfte: att övergripande beskriva aktuellt tillstånd, brister och behov för investeringar, drift och underhåll i den nationella transportinfrastrukturen. Det bör noteras att efter att denna studie genomfördes har Trafikverket publicerat ett uppdaterat underlag för perioden 2026-2037 (Trafikverket, 2024).

Av relevans för teknikutveckling och beredskap nämner Trafikverket (2020) att underhållsbehovet ökar framöver och att vidmakthållande är hög prioriterat av Trafikverket. Även mer komplicerade tekniska system och anläggningar, till exempel vägar och tunnlar med omfattande ventilations- och säkerhetssystem, trafikledning

och trafikövervakning, bidrar till ökat drift- och underhållsbehov. Ett stärkt underhåll är viktigt för att säkerställa redundans vid kriser och störningar. Även förvaltning av it-infrastruktur, trafikplanering och trafikledning är del av detta ökande drift- och underhållsbehov.

Det föreligger också ett tydligt behov av stärkt informationssäkerhet, samhällssäkerhet, robusthet och krisberedskap. Detta utgör en ny högt prioriterad frågeställning jämfört med tidigare planomgångar. Ett mer uppkopplat transportsystem ökar kraven på säkerhet och robusthet. Åtgärdsplaneringen behöver knytas närmare frågor om skydd, säkerhet, och krisberedskap. Myndigheten behöver successivt utveckla grundläggande förmågor på totalförvarsområdet. Behoven påverkar både anläggningen (transportinfrastrukturen) och förvaltningen (Trafikverkets organisation). Det är viktigt med en systematisk och samlad ansats i arbetet framöver och det behövs säkerhets- höjande åtgärder i den egna transportinfrastrukturen.

Ny teknik behöver införas utan att detta ökar sårbarheten i transportsystemet. En viktig fråga är då vilka funktioner i transportsystemet som ska tillåtas vara beroende av digital teknik. Vidare nämns att kompetensbrist äventyrar transportsektorns mål.

I dokumentet förs resonemang om vikten av att balansera införandet av ny teknik och att stärka totalförvarsberedskapen. Exempelvis: "För att skapa balans mellan digitaliseringens möjligheter och risker behöver utgångspunkten vara funktion med rätt säkerhet. Det innebär att transportsystemets förmåga behöver definieras för olika samhällstillstånd och kriser." (Trafikverket, 2020). Vidare anges att risk- och sårbarhetsanalyser av system och utveckling av skyddsmekanismer, inklusive processer och rutiner, ökar i betydelse i takt med att digitaliseringen fortskrider. Cybersäkerhet är avgörande.

Dokumentet hänvisar till Trafikverkets uppdrag för totalförvarsberedskap, som handlar om att Trafikverket "uppnår, befäster och vidmakthåller den krigsduglighet som krävs för att transporter ska kunna upprätthållas under höjd beredskap och krig, i tillräcklig omfattning för att upprätthålla befolkningens liv och hälsa samt stödja Försvarmakten vid ett väpnat angrepp. I detta läge är Trafikverkets uppdrag att:

1. upprätthålla en så långt som möjligt fungerande väg- och järnvägs- infrastruktur och kunna återställa transportinfrastruktur i brukbart skick
2. upprätthålla en fungerande trafikledning och trafikinformation anpassad för störda förhållanden om än med begränsad kapacitet
3. samverka med prioriterade aktörer i syfte att säkerställa samhällsviktiga transporter
4. kunna utöva ledning under kraftigt störda förhållanden." (Trafikverket, 2020).

8.4.4 Nationella planen 2022-2033

I dokumentet *Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033* (Trafikverket, 2021), som regeringen senare med vissa ändringar fastställde, berör Trafikverket frågor om ny teknik och totalförsvarsberedskap förhållandevis sparsamt. Aspekter som nämns rör bland annat att medel för vidmakthållande, det vill säga drift och underhåll, ökar men att statusen på vägnätet ändå fortsätter att försämrats och därmed också robustheten. Vad gäller järnvägen så är det en långsammare utbyggnadstakt för signalsystemet ERTMS än vad som bedöms vara tekniskt optimalt. ERTMS utgör dock ändå den enskilt största underhållsatsningen på järnvägen. Vidare nämns att det är viktigt att framöver nyttja datamängder i planering och underhåll, samt att elektrifiering ett stort insatsområde framöver. För lågtrafikerade järnvägar ses också en försämrad status, men med en återhämtning av underhållsskulden på fyra utpekade trafikflöden.

Parallellt med arbetet med planen besvarar Trafikverket ett regeringsuppdrag om hur myndigheten förstärker sin totalförsvarsförmåga, vilket även är en delförklaring till att temat inte ges så stort genomslag i planförslaget.

Planförslaget nämner teknikutveckling i form av bland annat digitalisering, uppkoppling av fordon och infrastruktur, förbättrad anläggningsinformation och beslutsstöd, trafikinformation och trafikledning, nya och utvecklade transporttjänster samt effektivare byggnation, drift och underhåll.

Vissa risker med informationsdelning nämns, exempelvis att det kan inverka negativt på resiliens. Planen betonar vikten av forskning om cybersäkerhet och samhällsberedskap.

Rörande civil beredskap skrivs specifikt:

Civil beredskap är i ett uppbyggnadsskede utifrån riktlinjer i totalförsvarspropositionen (prop. 2020/21:30). Den verksamhet kopplad till krisberedskap och höjd beredskap som är relaterad till vidmakthållande av väg omfattar åtgärder för 1,4 miljarder kronor för planperioden. I detta innefattas bland annat förstärkning av informationssäkerhet, bemanning av beredskapsverksamheten, beredskaps- och kontinuitetsplanering, fysisk säkerhet, utbildning och övning samt beredskapsmaterial. (Trafikverket, 2021).

Trafikverket bedömer behovet av åtgärder för civil beredskap som betydligt större än vad som kan rymmas i planförslaget. Trafikverket för en kontinuerlig dialog med Försvarsmakten om behov av specifika åtgärder.

Trafikanalys har låtit utföra en analys av hur krisberedskap hanteras i Trafikverkets planförslag. Utredaren konstaterar att: "Frågorna behandlas i den nationella planen endast på en övergripande nivå, strategisk nivå och relateras då främst till förmågan vidmakthållande. Några områden och projekt pekas ut på en övergripande nivå men det redovisas inte hur olika åtgärder och planer kopplas till verksamheten i sin helhet. Den nationella planen borde ha ett eget avsnitt som sammanhållet redovisar

krisberedskapsfrågorna. [...] Krisberedskap och dessa åtgärder bör tydligare kopplas till den nationella planen vid kommande revideringar av planen. Då verksamheten är i ett uppbyggnadsskede ska det bevakas att mål formuleras och att utveckling och progress sker. Detta ska bevakas vid granskning av en uppdaterad plan.” (MTO Säkerhet, 2022, s. 3).

8.4.5 Reflektioner

Under läsningen av dokumenten har några övergripande konsekvenser av den pågående teknikutvecklingen framträtt som särskilt intressanta. De berör alla en ökande grad av komplexitet i transportsystemets utveckling och planering och får till följd att även krisberedskapen blir en mer komplex verksamhet. Dessa konsekvenser kan knytas till att:

- Infrastrukturen blir *i sig själv* mer komplicerad, till exempel uppkopplad och övervakad genom bland annat sensorer, utökad trafikövervakning, och med behov av att upprätthålla data och stöd för självkörande fordon, med mera).
- Beroenden till andra försörjningssystem förstärks. Till exempel ett stärkt beroende mellan transportsystemet och den momentana energiförsörjningen som följd av elektrifierade transporter; liksom till mobil- och datanätverk för trafikledning och styrning av eventuella självkörande fordon.
- *Nya och/eller utökade säkerhetsrisker* uppstår som följd av teknikutveckling och digitalisering, till exempel cyberhot mot uppkopplad infrastruktur och trafikledning såväl som mot fordon. Dessa säkerhetsrisker kan förstärkas av en fragmenterad ansvarsuppdelning och successivt ökade beroenden mellan offentliga och privata aktörer i transportsystemets organisering.
- *Att förvalta det befintliga* är en växande fråga. Samtidigt som anspråken på nyinvesteringar är höga riskerar nuvarande otillräckliga medel till underhåll att försämra robustheten i såväl väg- som järnvägssystemet. Robustheten riskerar därmed att utmanas samtidigt som ny teknik medför utmaningar för robustheten, medan befintlig infrastrukturens robusthet gradvis försämras på grund av bristande underhåll och ökad belastning.

De konsekvenser för krisberedskapen som följer av teknikutveckling påverkas därmed i hög utsträckning av de val som görs kring hur den fasta infrastrukturen i sig utvecklas, hur system kopplas ihop och blir samverkande/samboende, och hur transportsystemet organiseras och vilka aktörsberoenden som uppstår. Frågan om teknikens inverkan på krisberedskap blir därmed ofrånkomligen en fråga om vägval kring hur teknikerna implementeras och organiseras.

8.5 Slutsatser

Teknikutveckling i transportsystemet drivs åt olika håll av ett stort antal inblandade aktörer. Historiska data ger oss inte mycket information om framtida innovationer. Framtiden bör därför ses som en öppen kon av möjliga framtider vilka går att påverka, snarare än som singulär och linjär. Framtidsstudier handlar om att utforska och kartlägga snarare än att prediktera. Syftet med dessa studier att lära oss hantera osäkerhet och komplexitet och kunna hantera förändringar proaktivt istället för reaktivt. Det här kapitlet tar avstamp i teknikutveckling och konsekvenser som lyfts fram i internationell vetenskaplig litteratur och offentliga dokument, men det finns ett värde i att utforska även mindre bekanta eller troliga framtidsscenarier.

Behoven av effektivisering, minskade koldioxidutsläpp och ökad säkerhet är starka drivkrafter bakom teknikutvecklingen i transportsystemet. Elektrifiering av transporter innebär en sammankoppling av två system som skapar nya beroenden, medan det traditionella beroendet av fossila bränslen minskar. Ökad uppkoppling och automation i fordon och infrastruktur öppnar ett spelrum för olika typer av cyberattacker i syfte att störa systemet.

Det här kapitlet har diskuterat tänkbara konsekvenser av teknikutvecklingen för transportsystemets resiliens på en övergripande nivå. Vi konstaterar samtidigt att många aspekter av de tekniska systemen behöver analyseras på en mer detaljerad nivå för att identifiera potentiella sårbarheter. Länkarna mellan elkraftsystemet och transportsystemet som uppstår genom elektrifiering behöver analyseras närmare, ett arbete som kommer inledas inom BULT. Ett annat relevant område för samhällets beredskap som kommer att studeras är den pågående digitaliseringen av järnvägen (exempelvis genom signalsystemet ERTMS) och framtidens alltmer automatiserade tågtrafik. ■

Referenser

- Berger, T., & Enflo, K. (2017). Locomotives of local growth: The short- and long-term impact of railroads in Sweden. *Journal of Urban Economics*, 98, pp. 124-138. DOI: 10.1016/j.jue.2015.09.001.
- Dibaei, M., Zheng, X., Jiang, K., Abbas, A., Liu, S., Zhang, Y., Xiang, Y., & Yu, S. (2020). Attacks and defences on intelligent connected vehicles: a survey. *Digital Communications and Networks* 6, pp. 399-421. DOI: 10.1016/j.dcan.2020.04.007.
- European Alternative Fuels Observatory. (u.å.). *Pilot Projects*. Websida, kontrollerad 15 oktober 2024. <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/pilot-projects>.
- European Environment Agency. (2023). *Horizon scanning – tips and tricks*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-9480-521-8.
- European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). (2023). *ENISA Threat landscape: Transport sector (January 2021 to October 2022)*. <https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-transport-threat-landscape>.
- ForSea Ferries (u.å.). *Now the blue way is also the greenest one*. Websida, kontrollerad 15 oktober 2024. <https://www.forseaf ferries.com/about-forsea/news-and-media/news/now-the-blue-way-is-also-the-greenest-one/>.
- Green Flight Academy (u.å.). *Electric flight hours in Integrated Programme*. Websida, kontrollerad 15 oktober 2024. <https://greenflightacademy.com/int-atp-with-electric-aeroplanes/>.
- Ha, P., Chen, S., Du, R., Dong J., Li, Y., & Labi, S. (2020). Vehicle Connectivity and Automation: A Sibling Relationship. *Frontiers in Built Environment*, 6, 2020. DOI: 10.3389/fbuil.2020.590036.
- Hines, P., Hiu Yu, L., Guy, R. H., Brand, A., & Papaluca-Amati, M. (2019) Scanning the horizon: a systematic literature review of methodologies. *BMJ Open*, 9, e026764. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026764.
- Hårskog, C., Magnusson, U., Tufvesson, E., Hammarlund, S., Nylander, A., Lundgren, R., Wargsjö, A., & Eliasson, J. (2022). *Trender i transportsystemet, Trafikverkets omvärldsanalys 2022*. Borlänge. Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1696683>.

- International Energy Agency, IEA. (2024). *Global EV Outlook 2024*. IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024>.
- Kander, A., Malanima, P., & Warde, P. (2014). *Power to the People: Energy in Europe over the Last Five Centuries*, Princeton University Press.
- Kersey, J., Popovich, N.D., & Phadke, A.A. (2022). Rapid battery cost declines accelerate the prospects of all-electric interregional container shipping. *Nature Energy* 7, pp. 664–674. DOI: 10.1038/s41560-022-01065-y.
- Kim, K., Kim, J., Jeong, S., Park, J.H., & Kim, H. (2021) Cybersecurity for autonomous vehicles: Review of attacks and defense. *Computers and Security*, 103. doi:10.1016/j.cose.2020.102150.745.
- Maier, H. R., Guillaume, J. H. A., van Delden, H., Riddell, G. A., & Haasnoot, M. (2016). An uncertain future, deep uncertainty, scenarios, robustness and adaptation: How do they fit together? *Environmental Modelling & Software*, 81, pp. 154-164. DOI: 10.1016/j.envsoft.2016.03.014.
- Mercader, P., & Haddad, J. (2021). Resilient multivariable perimeter control of urban road networks under cyberattacks. *Control Engineering Practice*, 109, 104718. DOI: 10.1016/j.conengprac.2020.104718.
- MTO Säkerhet. (2022). *Granskning av hantering av krisberedskap i Trafikverkets förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033*. MTO Säkerhet. https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/underlagsrapporter/2022/granskning-av-krisberedskap-i-trafikverkets-nationella-plan-for-transportinfrastruktur-2022-2033_220210---korrigerad.pdf.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2020). *Safeguarding the Bioeconomy*. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/25525.
- Ortiz Cebolla, R., Dolci, F., & Weidner, E. (2022). *Assessment of hydrogen delivery options. Feasibility of transport of green hydrogen within Europe*. JRC (European Commission), ISBN 978-92-76-56421-8. <https://op.europa.eu/s/zWuC>.
- Popper, R. (2008). Foresight methodology. In Georghio, L., Cassingena Harper, J., Keenan, M., Miles, I., & Popper, R. (Eds.) *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

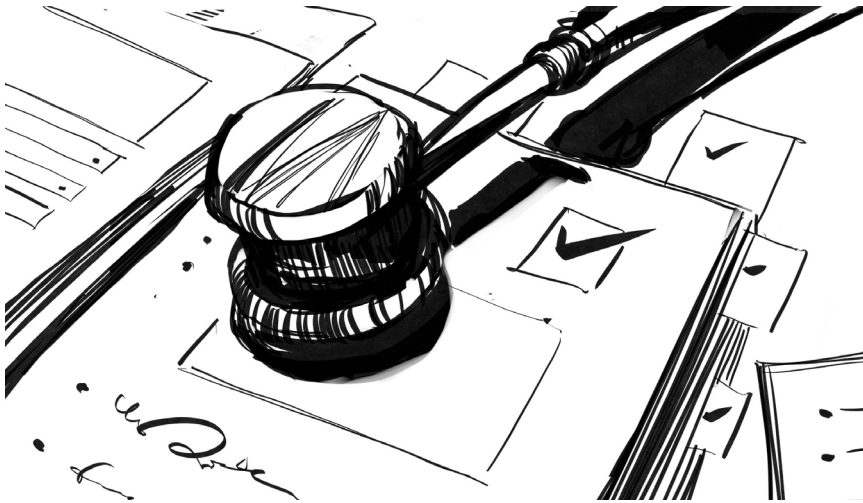
- Trafikverket. (2020). *Inriktningsunderlag inför transportinfrastrukturplanering för perioden 2022-2033 och 2022-2037* (Trafikverket 2020:186). Trafikverket, Borlänge.
- Trafikverket. (2021). *Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022–2033* (Trafikverket 2021:186). Trafikverket, Borlänge. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1615267>.
- Trafikverket. (2022a). *Trender i transportsystemet: Trafikverkets omvärldsanalys 2022* (Trafikverket 2022:111). Trafikverket, Borlänge. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1696683>.
- Trafikverket. (2022b). *Färdplan - digitaliserat vägtransportsystem: version år 2022* (Trafikverket 2022:030). Trafikverket, Borlänge. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1651949>.
- Trafikverket. (2024a). *Färdplan - digitaliserat vägtransportsystem version 2024* (Trafikverket 2024:103). Trafikverket, Borlänge. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1867023>.
- Trafikverket. (2024b). *Inriktningsunderlag inför infrastrukturplaneringen för perioden 2026–2037* (Trafikverket 2024:003). Trafikverket, Borlänge. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1827847>.
- Wang, Y., Bian, N., Zhang, L., Huang, Y., & Chen, H. (2021). Resilient path-following control of autonomous vehicles subject to intermittent denial-of-service attacks. *IET Intelligent Transport Systems*, 15, pp. 1508–1521. DOI: 10.1049/itr2.12114.
- Wikman-Svahn, P. (2016). *Principer för robusta beslut inför osäkra klimatförändringar*. KTH Rapport TRITA-IM 205:02, ISSN 1402-7615. https://www.kth.se/poly_fs/1.676458.1555404452!/Principer%20fo%CC%88r%20robusta%20beslut%20WEBB2.pdf.
- Wright. (2024). *All short flights will be zero-emissions*. Websida, kontrollerad 15 oktober 2024. <https://www.weflywright.com/aircraft>.
- Yeh, S., Paltsev, S., Reilly, J. M., Daniels, D., & Linares, P. (2024). *Designing Resilience for Multi-System Dynamics of Future Transportation*. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change Report 371. <https://globalchange.mit.edu/publication/18248>.

FOI-R--5672--SE

GrundBULT

9. Att beakta beredskapsperspektiv i transportplaneringen

Karolina Isaksson & Linnea Eriksson



DEN SENASTE TIOÅRSPERIODEN HAR kännetecknats av en ökad medvetenhet inom politiken, statsförvaltningen och samhället i stort, om vikten av att beakta beredskaps-hänsyn i planering och beslutsfattande på transportområdet. Men att medvetenheten har höjts, och tydligare ambitioner har formulerats, är ingen garant för hur genomförandet blir i praktiken. Det finns gott om exempel som visar att integrering av ”nya” målsättningar och perspektiv i befintliga planerings- och beslutssammanhang kan möta olika typer av hinder och trögheter. Särskilt utmanande kan det vara inom områden där det redan finns många mål att beakta, där rådighet och mandat är spritt mellan olika aktörer och beslutsnivåer, eller där det finns starkt etablerade arbetssätt och perspektiv som gör att verksamheten lätt fortsätter i samma hjulspår som förut. Mot denna bakgrund kommer delar av forskningen i BULT-projektet att undersöka hur det kan gå till, och vilka möjligheter och utmaningar som aktualiseras, när beredskapshänsyn ska integreras i processer och sammanhang som formar transport-systemets långsiktiga utveckling.

I kapitlet ges en introduktion till några av de teoretiska perspektiv som inspirerar denna del av forskningen i BULT. Därtill presenteras resultat från tidigare forskning om olika typer av trögheter som präglar offentliga planerings- och beslutsprocesser på transportområdet. Den tidigare forskningen som presenteras handlar inte specifikt om

beredskapshänsyn, utan rör integrering av miljö-, klimat- och hållbarhetsperspektiv, där det idag finns ett relativt stort antal svenska studier gjorda. Även om detta är frågor som skiljer sig från det som står i fokus för BULT så menar vi att detta kan ge relevanta perspektiv och infallsvinklar till den fortsatta forskningen i programmet.

9.1 En processuell och praktikinriktad förståelse

BULT-projektets forskning om förutsättningar att integrera beredskapshänsyn i policy och planering på transportområdet inspireras av governanceteori och kritiska policy-studier. Vi utgår från tidigare forskning som betonar att styrning och beslutsfattande inte endast avgörs inom formella offentliga forum för planering och beslutfattande. För att förstå hur styrning och planering går till i praktiken är det viktigt att även rikta fokus mot samspelet mellan offentliga och privata aktörer, och därtill intressera sig för både formella och mer informella förutsättningar som påverkar hur policy formas och genomförs i praktiken (Hajer & Wagenaar, 2003). Det innebär att man i forskningen behöver röra sig bort från en syn på styrning och beslutsfattande som linjära och tekniskt-rationalistiska processer till en mer processuell och praktikinriktad förståelse. I detta ingår att forskningen, utöver att studera formella beslutssammanhang och styrning genom lagar och regler, också behöver rikta uppmärksamhet mot olika typer av informella processer och faktorer, exempelvis relationer, organisationskultur, maktodynamik med mera (*ibid.*, se även Scott, 2013).

I den processuellt och praktiskt inriktade förståelsen av styrning och beslutsfattande fås ofta vikt vid förhandling, omförhandling, problemdefinitioners betydelse samt olika typer av kontextuella faktorer. Statsvetarna Rayner och Howlett (2009, s. 99) uttrycker det som att policyutveckling, beslutsfattande och implementering alltid "bäddas in i redan existerande sammanhang där relikerna av tidigare initiativ finns kvar i form av paradigm, institutioner, praktiker och etablerade aktörsnätverk." Detta synsätt är relevant för BULT-projektet, där beredskapsperspektiv nu (åter) ska integreras i planerings- och besluts-sammanhang som i decennier har styrts utifrån andra premisser och förståelser. I linje med vad som har framhållits av Stead och Meijers (2009) kan man förvänta sig att det kommer att uppstå målkonflikter och motsägelsefulla styr signaler, och att det inte kommer finnas särskilt tydligt fastställda mål och principer för hur beredskapsfrågorna ska hanteras i praktiken, i alla de tänkbara situationer som kan uppstå. I stället blir det en fråga om praktiskt omdöme som behöver utövas situationsanpassat av berörda myndigheter.

Det är bland annat denna typ av situationer som vi förväntar oss att identifiera och undersöka i det kommande forskningsarbetet i de delar av BULT som rör integrering av beredskapshänsyn i policy och planering på transportområdet. Ambitionen är att kartlägga och analysera formella och informella institutionella förutsättningar som villkorar hur beredskapsperspektiv utvecklas, etableras och

integreras i transportplaneringens praktik. Planen är att rikta fokus mot faktiska skeenden i de formella och offentligt drivna strategiska planeringssammanhang som formar planeringen av transportinfrastruktur. Uppmärksamhet kommer även att riktas mot olika typer av projekt och samverkansinitiativ som sker utanför ordinarie planerings- och beslutssammanhang. Det kan exempelvis vara projekt och initiativ som tas av privata logistikaktörer eller större företag, industrier, offentliga organisationer – eller av dessa aktörer gemensamt.

9.2 Vad har uppmärksammat i tidigare forskning?

Det finns idag ingen omfattande forskning om integrering av beredskapshänsyn i samtida offentlig transportpolicy och transportplanering. BULT-projektet förväntas således bryta ny mark i dessa avseenden. Det finns dock en hel del tidigare forskning som har rört processupplägg, arbetssätt och formella och informella institutionella förutsättningar som präglar långsiktiga nationell infrastrukturplanering samt övrig policy och beslutsfattande på transportområdet. Delar av denna tidigare forskning har uppmärksammat olika typer av utmaningar kopplat till integrering av olika typer av transportpolitiska mål och hänsyn. I synnerhet handlar det om miljömål, klimatmål och olika typer av sociala perspektiv på transportsystemets utveckling. I detta avsnitt presenteras några av huvuddragen från denna tidigare forskning. Ambitionen är inte att ge en heltäckande bild, utan det som presenteras är ett axplock från de senare fem-tio årens svenska policy- och planeringsforskning.

9.2.1 Transportplaneringens inneboende trögheter

Flera tidigare studier har uppmärksammat styrningsutmaningar som följer av att nationell transportplanering kännetecknas av en hög grad av tröghet (Witzell, 2020, Isaksson & Eriksson, 2021). Detta förklaras bland annat av hur processen med nationell planering är upplagd, med planer som läggs fast var fjärde år för varje kommande 12-årsperiod. Upplägget med 12-årsplaner som förnyas var fjärde år förklaras bland annat av en önskan att ha en stabil inriktning för hur transportinfrastrukturen ska utvecklas på sikt. Detta är alls inte konstigt med tanke på att frågor om transportinfrastruktur är en grundläggande förutsättning för samhällets funktion, skapar förutsättningar för annan samhällsplanering, och påverkar både medborgare och företag både direkt och indirekt. Det handlar dessutom om stora offentliga medel som binds upp i mångåriga projekt och processer, vilket ytterligare accentuerar behovet av långsiktiga processer och arbetssätt. Samtidigt skapar detta en typ av tröghet som också kan vara ett problem eftersom det gör det svårt att ändra planeringens inriktning

även i situationer när nya samhällsutmaningar aktualiseras, som kan behöva leda till större omtag och omprioriteringar.

Att processen för nationell plan görs om varje mandatperiod innebär dock att det kontinuerligt finns möjligheter att göra vissa omprioriteringar. Varje regering fattar sina egna beslut om vilka åtgärder och investeringar som ska få finansiering, vilket de mångåriga turerna och omtagen kring en eventuell utbyggnad av höghastighetsjärnväg är ett aktuellt exempel på. Men i grunden råder ändå en hög grad av stabilitet som bland annat grundas i att stora ekonomiska resurser binds upp i förväg. När den senaste nationella planen skulle tas fram, det vill säga planen för tidsperioden 2022-2033, och regeringen gav sitt direktiv till Trafikverket att ta fram ett underlag var i stort sett hela den tänkta budgetramen redan in-tecknad av investeringar som låg ”på kö” sedan tidigare planperioder. Som uppmärksammats i tidigare studier (Lundberg *et al.*, 2020, Lund *et al.*, 2020) är det mycket ovanligt att investeringar som har kommit med i den nationella planen tas bort, även om förutsättningarna för genomförande kan ha förändrats avsevärt och investeringarna ännu ej är genomförda. Vanliga skäl till att ”lagt kort ligger” är att beslut om enskilda objekt kan vara förankrade i politiska förhandlingar eller andra typer av överenskommelser som bedöms svåra att riva upp, eller att ändringar och omtag anses kunna få andra typer av svåröverblickbara eller icke önskvärda konsekvenser.

9.2.2 Normer, perspektiv och arbetsmetoder som upprätthåller etablerade inriktningar

Det finns ett flertal tidigare studier som uppmärksammar betydelsen av normer, perspektiv och synsätt som genomsyrar dagens policy- och planeringssammanhang. Många av dessa studier har handlat om transportplanering på nationell nivå men det finns även analyser av regionala och lokala planerings- och beslutssammanhang.

En vanligt förekommande utgångspunkt i dessa analyser är begreppet konventionell transportplanering. Kännetecken för denna planeringsinriktning är att planer och beslut på transportområdet grundas i prognoser om ständigt ökad trafiktillväxt, vilket i sin tur motiverar ständigt nya satsningar på utökad infrastrukturkapacitet. Fokus i planeringen riktas vanligtvis mot teknisk infrastruktur, motoriserade transporter och åtgärder som syftar till att minimera restid. Förhållnings sättet har kommit att kallas ”predict and provide”, men går även under benämningen ”the demand satisfaction approach” (Owens, 1995; Banister, 2008; Curtis, 2020).

I tidigare forskning formuleras olika typer av kritik gentemot den konventionella transportplaneringen, inte minst ur miljö- och hållbarhetsperspektiv. Trafikhistoriska studier har uppmärksammat hur ett ökat utbud av exempelvis väginfrastruktur har genererat en större trafiktillväxt än vad som annars sannolikt hade blivit fallet, bland annat genom mekanismer som inducerad trafik och utglesade bebyggelsestrukturer

som förstärker privat bilanvändning (Gullberg 1990; Hagson, 2004; Lundin, 2008; Lyons & Davidson, 2016).

Det finns även mer samtida forskning som visar hur konventionella synsätt fortsätter att genomsyra den långsiktiga transportplaneringen. I en licentiatavhandling från KTH (Norell Bergendahl, 2016) undersöktes de då rådande institutionella förutsättningarna att bedriva planering för hållbart resande i Stockholmsregionen. Studien, som utgick från ett institutionellt teoretiskt perspektiv, visade att det, trots en övergripande samsyn om att övergripande hållbarhetsmål ska vara vägledande, finns fortsatta utmaningar kopplat till att genomföra en sådan planeringsinriktning. Några av orsakerna handlade om en avsaknad av samsyn bland planeringsorganisationer om vad mål om hållbart resande konkret kan innebära i form av åtaganden och prioriteringar, och att det är politiskt känsligt att planera för andra inriktningar än fortsatt hög bilanvändning.

Liknande utmaningar uppmärksammas i en analys av planering för hållbar mobilitet i Stockholms stad och region under 2010-talet. Där konstaterar Isaksson med flera (2017) att transportpolicy och -planering genomsyras av parallella och motstridiga logiker och ohanterade *målkonflikter mellan, exempelvis, konventionella ansatser som drivs av regionalekonomiska utvecklingsmål, å ena sidan, och mer omställningsinriktade ansatser som grundas i hållbarhetspolitiska ställningstaganden, å andra sidan.*

Liknande tendenser har påvisats inom nationell planering, där forskning från senare år har påvisat förekomsten av snäva och systemupprätthållande normer och synsätt kopplat till klimat, hållbarhet, jämställdhet och social rättvisa i nationell planering (se till exempel Isaksson & Eriksson, 2021; Kronsell *et al.*, 2016; Winter, 2021; Witzell, 2021). Andra studier har uppmärksammat återkommande brister i fyrstegsprincipens tillämpning, vilket innebär att potentialer att lösa så kallade ”brister” på andra sätt än med utbyggd infrastruktur inte nyttjas (Fernström *et al.*, 2016; se även Odhage, 2017; Lund *et al.* 2021). Ytterligare andra forskningsprojekt har undersökt hur kunskapsunderlag som strategisk miljöbedömning inte tillämpas på ett sätt som möjliggör att det kan få en tydlig påverkan på transportinfrastrukturplaneringens inriktning (Lundberg *et al.*, 2020).

De studier som nämns här diskuterar ofta en kombination av formella och informella institutionella förutsättningar som styr planeringens inriktning. Återkommande förklaringar till de trögheter som identifieras handlar om organisationskultur, professionella synsätt, diskurser, planeringsrutiner och kunskapsperspektiv. I vissa av studierna nämns begreppet ”path dependency” (stigberoende). Detta begrepp används för att diskutera en specifik typ av tröghet som handlar om att etablerade system tenderar att utveckla sin egen interna kultur som ger en det inneboende tröghet, som bland annat innebär att beslut och synsätt som har lagts fast tidigare fortsätter att ha stort inflytande (David, 1988). Både i svensk och internationell forskning finns det exempel på studier som har analyserat path dependency som en viktig förklaring till exempelvis hur privatbilens framkomlighet och utrymme har fortsatt att vara högt prioriterad i stads- och trafikplanering på olika administrativa nivåer, även om politiska

målsättningar innebär behov av andra planeringsinriktningar (se exempelvis Hrelja *et al.* 2013; Driscoll, 2014).

Även de analysmetoder och kunskapsunderlag som tillämpas i planeringen är av betydelse. En sak som uppmärksammas i flera av de ovan nämnda studierna är hur transportplaneringens inriktning idag i hög grad påverkas av de trafikprognoser som används som utgångspunkter för att bedöma både investeringsbehov i stort, och väga olika tänkbara åtgärder eller handlingsinriktningar mot varandra, framför allt med hjälp av samhällsekonomiska analyser. En återkommande kritik handlar om svårigheterna att handskas med, och adekvat kunna beakta, stora och djupa osäkerheter eller nya planeringsmålsättningar med traditionella prognosmetoder (Witzell, 2020; 2021; Winter 2021). I en studie av klimatfrågans integrering i den långsiktiga planeringen visar Eriksson med flera (2024) hur kravet på samhällsekonomisk analys för värdering av planeringen gör att planer som tagits fram utanför det etablerade trafikprognosverktyget sorteras bort från de politiska beslutsunderlagen. Inom Trafikverkets långsiktiga infrastrukturplanering finns en medvetenhet om de befintliga metodernas begränsningar, men de ges ändå fortsatt en central roll när planeringens långsiktiga inriktning formas (Witzell, 2021; Isaksson & Eriksson, 2021).

9.2.3 Ohanterade målkonflikter och dilemman i gränlandet politik-förvaltning

Ett flertal studier från senare år uppmärksammar återkommande målkonflikter som genomsyrar transportplaneringen idag. Flera av de ovan nämnda studierna har uppmärksammat att klimat- och miljömål får ett begränsat genomslag i transportplaneringen i praktiken (Isaksson *et al.*, 2017; Lund *et al.*, 2020; Witzell, 2020). Ett forskningsprojekt som genomfördes under åren 2018-2020, och som handlade om att undersöka hur miljömål påverkar transportplaneringen, visade att planerare på regional och kommunal nivå sällan känner sig säkra på vilken tyngd som miljömål ska ges i relation till de transportpolitiska målen om tillgänglighet och samhällsekonomisk effektivitet (Lund *et al.*, 2020). Planerare uppfattar ofta miljömål som otydliga och har svårt prioritera klimat och miljömål om de visar sig stå i konflikt med andra mål, exempelvis regional utveckling eller bostadsförsörjning (*ibid.*). Sammantaget visar tidigare studier att det inom förvaltningen uppstår olika typer av problem och dilemman när det saknas vägledning om hur målkonflikter och politiskt laddade frågor ska hanteras.

Kopplat till detta finns det tidigare forskning som har diskuterat några av de utmaningar som följer av svenska förvaltningsmodellen och dess princip om dualism, som innebär en omfattande delegering av ansvar och mandat till självständiga expertmyndigheter. Att vi i Sverige inte tillämpar ministerstyre gör relationen mellan politik och förvaltning mindre ”direkt” än vad som är fallet i många andra länder. Som nämndes i kapitel 4 *Styrning och ledning av transportinfrastruktur* i denna rapport styr

regeringen den långsiktiga transportinfrastrukturplaneringen med hjälp av exempelvis målformuleringar, budgetar och så kallade uppdrag eller direktiv. Dock är det vanligt att direktiven för inriktningsunderlag och nationell plan innehåller delvis motstridiga formuleringar, inte minst om det finns spänningar mellan de olika partier som ingår i en koalitionsregering. Med andra ord ingår det alltid en viss mån av tolkningsarbete där myndigheten – i detta fall Trafikverket – själv får komma fram till hur olika mål ska hanteras och i vissa fall även vägas mot varandra. När det gäller just klimat- och miljömål har det framgått av tidigare studier att tjänstepersoner på Trafikverket menar att det skulle krävas mycket tydligare skrivningar från regeringen om de som myndighet ska ha möjlighet att ge klimatmål en större tyngd i infrastrukturplaneringen (Isaksson & Eriksson, 2021; Eriksson & Isaksson, 2021). Samtidigt finns det exempel på situationer som kännetecknas av att myndigheten har agerat mycket självständigt i förhållande till direktiven, ibland såpass självständigt att det innebär avsteg från sådant som regeringen uttryckligen har efterfrågat. I den tidigare forskningen har detta beskrivits som en sorts ”gråzonsproblematik” mellan politik och förvaltning (*ibid.*).

Att det inte råder knivskarpa gränser mellan politik och förvaltning är ett naturligt och troligen ofrånkomligt inslag i offentlig styrning, oavsett vilken förvaltningsmodell som gäller. I många fall kan gråzoner i offentlig förvaltning tillföra viktiga värden, exempelvis i politiskt kontroversiella frågor där det krävs en kombination av politisk vilja och djup sakkunskap för att finna vägar framåt. Den forskning som hittills har gjorts om denna typ av gråzoner och gränslandet mellan politik och förvaltning på transportområdet är begränsad, men ger uppslag till sådant som kan vara relevant att beakta i den kommande forskningen i BULT.

9.3 Avslutning

Sammanfattningsvis konstateras att det finns relevanta teoretiska inspirationskällor som ger inspiration och vägledning för den del av BULT-projektet som handlar om att fördjupa kunskaperna om hur beredskapsperspektiv kan integreras i processer och sammanhang som formar transportsystemets långsiktiga utveckling. De övergripande teoretiska perspektiv som har lyfts fram här är governanceteori och kritiska policystudier, vilket är en litteratur som riktar fokus mot samspelet mellan formella och informella förutsättningar för styrning och planering, och som även motiverar en forskningsansats som undersöker planeringens processuella och praktiska dimensioner. Detta är de övergripande perspektiv som vi har med oss in i det kommande arbetet med att undersöka frågor om styrning, policy och planering i BULT.

De exempel på tidigare forskning som har lyfts fram i kapitlet visar att det därutöver finns ett flertal ytterligare begrepp och perspektiv, samt empiriska iakttagelser från tidigare forskning, som kan vara relevanta i kommande analyser av hur beredskapsperspektiv kan komma att integreras i befintliga planerings- och beslutsprocesser.

Exempel på begrepp och diskussioner från studierna ovan är diskurs/diskursiv makt, institutionell teori, organisations- och professions-kultur, path-dependency samt olika typer av fördjupande förvaltningspolitiska perspektiv och ramverk. Mer specifika vägval kommer att göras när denna del av BULT-projektet startar sommaren år 2025. ■

Referenser

- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15 (2), 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>.
- Curtis, Carey (2020). *Handbook of sustainable transport*. Cheltenham: Edward Elgar.
- David, P. (1988). *Path-Dependence: Putting the Past into the Future*. Stanford University, Institute for Mathematical Studies in the Social Science, Technical Report Nr 533.
- Driscoll, P. A. (2014). Breaking carbon lock-in: Path dependencies in large-scale transportation infrastructure projects. *Planning Practice and Research*, 29(3), 317–330. <https://doi.org/10.1080/02697459.2014.929847>.
- Eriksson, L., Witzell, J., Isaksson, K., Lindkvist, K. (2024). *A climate report gone missing – power mechanisms in Swedish national transport planning*. European Planning Studies, 32:6, 1423-1441, DOI: 10.1080/09654313.2024.2312135.
- Eriksson, L., & Isaksson, K. (2021). Vem är det som styr? – Ansvarsfördelning och gränzoner mellan Regeringskansliet och Trafikverket. I Eriksson, L., Isaksson, K., & Witzell, J. (red.) (2021). *På väg mot hållbar omställning? Kunskap, makt och mening i nationell transportplanering*. Boxholm. Linneförs förlag.
- Fernström, A., Johansson, F., & Tornberg, P. (2016). *Livet efter ÅVS - FOI-studie om förutsättningar för genomförande av steg 1-2-åtgärder efter avslutad åtgärdsvalsstudie*. WSP Analys och strategi 2016-10-07.
- Gullberg, A. (1990). Bilen som första stadsmakt. Hypoteser om en efterkrigshistoria. I Beckman, S. (red.) (1990). *Miljö, media, makt*. Stockholm: Carlssons.
- Hagson, A. (2004). *Stads- och trafikplaneringens paradigm: en studie av SCAFT 1968, dess förebilder och efterföljare*. Chalmers tekniska högskola, Tema stad & trafik. Göteborg: Chalmers tekniska högskola.
- Hajer, M.A. & Wagenaar, H. (red.) (2003). *Deliberative policy analysis: understanding governance in the network society*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hrelja, R., Isaksson, K., & Richardson, T. (2013). *Choosing conflict on the road to sustainable mobility: A risky strategy for breaking path dependency in urban policy making*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 49, 195–205. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.01.029>.

- Isaksson, K., Antonson, H., & Eriksson, L. (2017). *Layering and parallel policy making - Complementary concepts for understanding implementation challenges related to sustainable mobility*. *Transport Policy*, 53, 50-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.08.014>.
- Isaksson, K. & Eriksson, L. (2021). *Att integrera klimatmål i nationell transportplanering – maktodynamik som formar planeringens praktik*. Slutrapport från projektet Klimatfrågans integrering i nationell transportplanering – en maktanalys. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Kronsell, A., Smidfelt Rosqvist, L., & Winslott Hiselius, L. (2016). Achieving climate objectives in transport policy by including women and challenging gender norms: The Swedish case. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(8), 703–711. <https://doi.org/10.1080/15568318.2015.1129653>.
- Lund, E., Fredricsson, C., Hult, Å., Levin, K., Sanne, J.M., & Wennberg, H., (2020). *Hur överförs nationella miljömål till lokala beslut i transport- och samhällsplaneringen?* Trivector Rapport 2020:40 IVL Rapport C518.
- Lund E., Smidfelt Rosqvist L., & Wennberg H. (2021). *Fullt genomslag för fyrstegsprincipen i transportplaneringen – slutrapport med rekommendationer*. Trivector 2021:38.
- Lundberg, K., Balfors, B., Gunnarsson-Östling, U., Eriksson, L., Isaksson, K., & Robinson, T., (2020). *Strategisk miljöbedömning i långsiktig transportplanering*. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.
- Lundin, P. (2008). *Bilsamhället: Ideologi, expertis och regelskapande i efterkrigstidens Sverige*. Stockholm: Stockholmia förlag.
- Lyons, G. and C. Davidson (2016), Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 88, 104116. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2016.03.012>.
- Norell Bergendahl, A. (2016). *Den ohållbara resan mot det hållbara resandet. En studie av institutionella förutsättningar för att bedriva planering för hållbart resande i Stockholmsregionen*. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.
- Odhage, John (2017). *Otraditionella lösningar med traditionella medel: åtgärdsvalstudien som planeringsfenomen*. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.

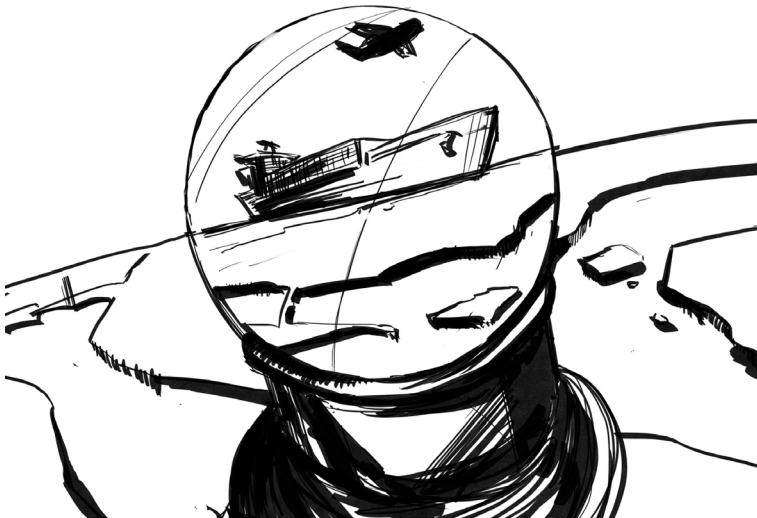
- Owens, S. (1995). From 'predict and provide' to 'predict and prevent?': Pricing and planning in transport policy. *Transport Policy*, 2(1), 43-49.
- Rayner, J., Howlett, M. (2009). Introduction: Understanding integrated policy strategies and their evolution. *Policy and Society*, 28(2), 99-109. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2009.05.001>.
- Scott, W.R. (2014). *Institutions and organizations: ideas, interests and identities*. (4. ed.) Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications, Inc.
- Stead, D., & Meijers, E. (2009). Spatial Planning and Policy Integration: Concepts, Facilitators and Inhibitors. *Planning Theory & Practice*, 10(3), 317-332. <https://doi.org/10.1080/14649350903229752>.
- Winter, K. (2021). *Tankemotståndet mot sociala skillnader som transportplaneringsfråga: En analys av planeringstänkande på Trafikverket*. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.
- Witzell, J. (2020). Assessment tensions: How climate mitigation futures are marginalized in long-term transport planning. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 87, 102503. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102503>.
- Witzell J. (2021). *Approaching transformative futures: Discourse and practice in Swedish national transport policy and planning*. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.

FOI-R--5672--SE

GrundBULT

10. Scenarier för analys av framtida transportsystems resiliens

Pär Eriksson



BULT SYFTAR TILL ATT utveckla förmågan att integrera beredskapshänsyn i långsiktig utveckling av transportsystem. För att göra detta avser BULT att använda scenarioanalys. En metod ska utvecklas för att kombinera scenarier för hotutveckling med scenarier för transportsystemets utveckling för att kunna analysera framtida hot mot framtida transportsystem. Arbetspaketet påbörjas sommaren 2025 och ska bygga på övriga arbetspaket. Här ska några grundläggande ingångsvärden i form av vad scenarier är och hur de kan användas diskuteras.

10.1 Olika typer av scenarier

Scenarier kan användas för utbildning, exempelvis för att öva rutiner eller samverka. De kan också användas för utveckling, exempelvis för att identifiera och hantera problem och lösningar. De kan vidare användas för att pröva och utvärdera, exempelvis för att utvärdera planer och rutiner. Slutligen så kan de användas som en grund för planering, exempelvis genom att illustrera ett utfallsrum eller den troligaste, mest önskvärda eller minst önskvärda utvecklingen. Generellt kan scenarier sägas vara verktyg vilka kan användas för att analysera och hantera osäkerheter (Jonsson, 2017; Lyons *et al.*, 2021).

Scenarier kan delas in i olika kategorier. En användbar sådan indelning är prediktiva, normativa och explorativa scenarier (Börjesson *et al.*, 2006; Jonsson, 2017). Prediktiva scenarier söker att prognosticera framtiden, ofta med hjälp av kvantitativa beräkningar eller sannolikhetsbedömningar. Normativa scenarier utgår från ett önskat, eller oönskat, slutläge och söker att beskriva vägar för att nå, eller undvika dessa. Explorativa scenarier, slutligen, söker att spänna upp det samlade rummet av möjliga framtider, mot vilka exempelvis robustheten i olika systemval kan prövas eller genom vilka önskade eller oönskade scenarier kan identifieras.

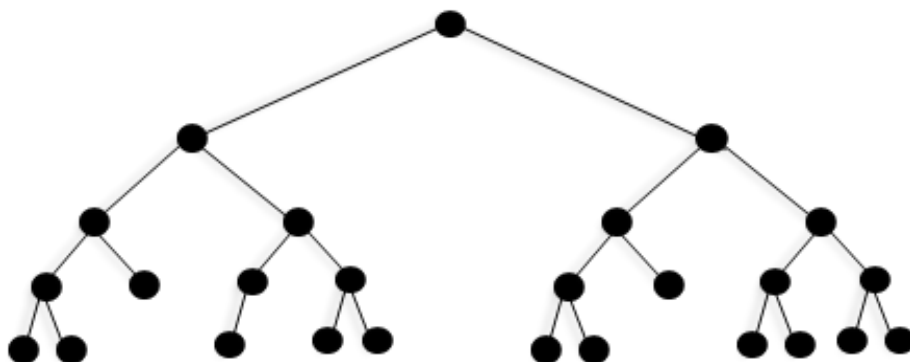
En överblick över vilka kategorier av scenarier som är lämpliga för vilka syften ges av matrisen i Tabell 10-1. Resonemangen utvecklas ytterligare i det följande.

Tabell 10-1: Kategorier av scenarier för olika syften.

	Utbildning	Utveckling	Utvärdering	Planering
Prediktiva	X	(X)	(X)	X
Normativa		X		X
Explorativa		X	(X)	X

I praktiken används de olika kategorierna av scenarier för samtliga olika syften. De har dock olika förutsättningar, och ibland kan en viss scenariotyp vara direkt olämplig för ett visst syfte.

Prediktiva scenarier bygger ofta på kvantitativa beräkningar, exempelvis trafikflödesberäkningar utifrån olika ingångsvärden såsom drivmedelspriser och inkomstutveckling (se exempelvis Blainey & Preston, 2019; Hoppe & Trachsel, 2018; Trafikverket, 2020). Dessa ingångsvärden kan i sin tur bygga på en mer explorativ ansats, exempelvis hur samhällsekonomi och syn på miljö och resande antas påverkas av inkomster och drivmedelspriser. Prediktiva scenarier kan byggas i form av ett scenarioräd, där varje



Figur 10-1: Enkelt scenarioräd där varje nod är förknippad med en sannolikhet för de olika vägvalen.

nod i trädet åsätts en sannolikhet eller där gjorda val i noden leder till kvantitativt beräknade (eller uppskattade) utfall (se Figur 10-1).

Prediktiva scenarier utgår ofta från att det finns samband som är möjliga att beräkna eller åtminstone uppskatta mellan å ena sida händelser eller gjorda val och å andra sidan utfall. Detta gör dem lämpliga för utbildning, där utgångspunkten är att vissa vägval är mer korrekta än andra och representerar de rutiner och normer som råder i en organisation. De är också lämpliga för vissa typer av utvecklingsarbete, för att utifrån vissa kända eller antagna samband, exempelvis mellan bränslepriser och bilresande, prova effekterna av olika typer av beslut (Börjesson *et al.*, 2006). Däremot är prediktiva scenarier mindre lämpliga för ett utvecklingsarbete med ett mer förutsättningslöst prövande av möjligheter med olika vägval, då utgångspunkten för dem är i förväg fastställda antaganden och samband. Annorlunda uttryckt så går de att använda för utvecklingsarbete inom ramen för det rådande paradigmet, men är svårare att använda för att bryta sig utanför paradigmet. Prediktiva scenarier är också svåra att använda för utvärdering, förutom för mer mekaniska processer där det finns ett tydligt rätt eller fel i olika val av handlingsväg. Felträd för tekniska system är ett exempel (Kabir, 2017). De kan också användas i experiment och övningar för att utvärdera antingen förmågan hos en viss population att följa och utföra vissa rutiner eller att utvärdera huruvida vissa rutiner verkligen fungerar under rådande förutsättningar och leder till önskat sluttillstånd (se exempelvis Eriksson & Olsén, 2021). Därmed närmar de sig de normativa scenarierna.

Prediktiva scenarier används ofta för planering (Witzell, 2020). Deras styrka är att de erbjuder ett samband mellan vissa ingångsvärden och vad utfallet för systemet blir givet dessa ingångsvärden. I praktiken är dessa samband emellertid sällan självklara och entydiga, med undantag för vissa tekniska system eller samband baserade på ett stort statistiskt underlag, utan baserade på antaganden och bedömningar av olika slag.



Figur 10-2: Ett fiktivt scenariokors som undersöker utfallsrummet för framtidens turism utifrån variablerna privatekonomisk utveckling och attityder avseende prioriteringar i samhället.

Det kan också finnas många osäkerheter som ett enkelt scenario har svårt att ta hänsyn till, både i form av hur ett system reagerar på viss input i olika typer av kontexter och i form av påverkan från i förväg okända eller svårbedömda faktorer som exempelvis förändrade beteenden. Många gånger består de samband som de prediktiva scenarierna baseras på också av extrapoleringar utifrån erfarenhetsvärden (Witzell, 2020).

Normativa scenarier har sin kanske främsta användning för utveckling och planering. Rätt använd kan denna metod, där utgångspunkten är ett önskat eller oönskat slutläge bidra till ny och fördjupad förståelse för såväl nya möjligheter som faktiska krav (Börjesson *et al.*, 2006). En risk med normativa scenarier är dock olika former av bias, där en önskan, eller ibland ett rådande paradig, om att en viss åtgärd ska ha en viss effekt leder till felaktiga slutsatser.

När det gäller utbildning och utvärdering är normativa scenarier generellt mindre användbara. Det är svårt att utbilda och utvärdera baklänges, från slutresultat till startläge. Utbildning och utvärdering måste också ske på basis av uppsatta normer och mål, annars blir de båda meningslösa. Sådana är inte nödvändiga i normativa scenarier, utöver de uppsatta slutlägena. Det är emellertid möjligt att tänka sig att använda normativa scenarier för att utbildning av redan väl erfarna individer, exempelvis för att lära dem att finna alternativa handlingsvägar.

Explorativa scenarier kan syfta till att beskriva hela eller delar av ett potentiellt utfallsrum. De konstrueras med hjälp av relativt få variabler som anses särskilt betydelsefulla för att spänna upp utvecklingen (Börjesson *et al.*, 2006). I sin enklaste form avsätts dessa definierande osäkerheter mot varandra i ett så kallat scenariokors (se exempel i Figur 10-2). Ett exempel på scenariokors för att beskriva utvecklingen av transportbehov och transportsystem är energikostnad ställt mot preferens för fysiska eller digitala möten (Lyons *et al.*, 2014). Vanligtvis krävs emellertid mer komplexa sammanvägningar av ett större antal faktorer, till exempel genom användande av morfologisk analys eller värderingar av olika faktorer tillsammans med experter och praktiker (Börjesson *et al.*, 2006; MSB, 2020; Rohr *et al.*, 2015).

Explorativa scenarier används främst för utveckling och planering. Rätt konstruerade kan de spänna upp ett utfallsrum av alternativa framtider som kan användas för att pröva olika systemkonfigurationers relevans och förmåga i dessa framtider, men också för att identifiera risktagande med olika val av systemkonfiguration. Detta slags scenarier blir många gånger tämligen övergripande och stiliserade eftersom de ofta bygger på ett fåtal av de mest centrala variablerna. Detta behöver inte vara ett problem om huvudsyftet är att hitta de yttre gränserna för utfallsrummet, men kräver att de faktorer som identifieras är genomgripande och oberoende av varandra.

Explorativa scenarier är generellt sett mindre lämpliga för utbildning och utvärdering. På samma sätt som normativa scenarier saknar de uppsatta normer och mål att utbilda på eller utvärdera mot. Ett undantag är att utvärdera hur en organisation eller funktion fungerar i olika tänkbara framtida verkligheter genom att introducera dem i scenariokorsets olika kvadranter.

10.2 Scenarioanalys och scenariometodik

Att måla upp olika framtidsbilder må vara en spännande övning men för att resultera i användbar kunskap måste scenarierna användas i någon form av analys. Scenarioanalys är hur scenarier används, medan scenariometodik är hur scenarier konstrueras.

10.2.1 Scenarioanalys

Begreppet scenarioanalys används här i en vid mening, i betydelsen alla analytiska processer i vilka scenarier används som ett analytiskt verktyg. Detta inbegriper planering, där scenarier av olika slag kan användas för att antingen utveckla planer eller pröva planer men också för att göra framtidsspaningar eller fungera som en grund för utbildning och övningar.

Oavsett till vad scenarierna ska användas utgör de endast verktyg, en representation av verkligheten, som bygger på ett antal val gjorda vid deras konstruktion. Dessa val kommer att påverka resultatet i de analyser som scenarierna används i. Välkonstruerade explorativa scenarier kan spegla en stor del av ett tänkt utfallsrum, men gör det utifrån de variabler som har valts ut som betydelsefulla. Välkonstruerade prediktiva scenarier kan ge en bild av vilka effekter olika åtgärder får, men då modernas beräkningar/bedömningar ofta bygger på antaganden och approximationer är de behäftade med osäkerheter. Välkonstruerade normativa scenarier kan användas för att utforska vägar och hinder till önskade, eller oönskade lägen, men blir i denna vägbeskrivning beroende av den kunskap användarna har och den tolkning de gör av olika vägval och hinder. Centralt är därför att hantera resultat från analyser byggda på scenarier med försiktighet och en medvetenhet om att även små förändringar i scenarierna, och i hur de används, kan innebära stora skillnader i utfall.

Hur scenarier kan användas i analyser påverkas också av vad som kan kallas *osäkerhets-horisonten*. Osäkerhetshorisonten utgör den gräns i tid bortom vilken det är möjligt att tänka sig nästintill vilket utfall, eller framtid, som helst (Eriksson & Eriksson, 2022). Denna gräns är inte konstant, utan i hög grad situationsberoende. I tider av snabba förändringar, med hög grad av osäkerhet om vad som sker och varför, ligger osäkerhetshorisonten mycket närmare i tid än i perioder av hög stabilitet och god kännedom om olika variabler. Exempelvis låg osäkerhetshorisonten vad avser samhällets socio-ekonomiska utveckling betydligt närmare i tid efter det att det stod klart att världen hade drabbats av en allvarlig pandemi våren 2020 än vad den hade gjort bara några månader dessförinnan.¹

1 Osäkerhetshorisontens dynamiska karaktär är till del en fråga om hur vi uppfattar situationen, snarare än om hur den faktiskt är. I exemplet med pandemin så fanns osäkerheten om en pandemi alltid där, och därmed också övriga osäkerheter. Det som saknades var förmåga, eller vilja, att lägga in denna osäkerhet i scenarierna och i analyserna. Samtidigt vore det i praktiken ogörligt att i varje scenario och i varje analys ta hänsyn till varje osäkerhet och risk. Det krävs förenkling.

10.2.2 Scenariometodik

Att bygga bra scenarier handlar lika mycket om konst och fantasi som om noggrannhet och metodik. Förmågan att tänka sig in i, och beskriva, situationer och skeenden är central. Scenarier kan tas fram av en person, eller av en hel grupp. Ju fler perspektiv som kan inkluderas i diskussionerna, desto bättre och mer mångfacetterade scenarier.

Samtidigt är metodik viktigt, för att scenarierna ska vara konsistenta och för att det ska finnas en spårbarhet till varför de se ut som de gör. Scenarier, med undantag möjligen för de allra mest kvantitativa, kan dock aldrig bli uppprepbara experiment. Varje upplaga kommer att ha sina egenskaper, beroende av givna förutsättningar och upphovspersoners ingångsvärden.

Utgångspunkten för konstruktionen av ett scenario måste vara vad det ska användas till. Scenarier för utbildning och övning har ofta som utgångspunkt fastlagda normer och regelverk, medan scenarier för utveckling och planering, ofta behöver ha ett bredare perspektiv. Även hur, och av vem, scenariot ska användas har betydelse för dess utformning. Ett scenario som ska användas direkt av de som ska övas eller prövas kan behöva vara mer målande och mer berättande. Ett scenario som ska användas för planering eller utveckling, alternativt av övningsledare som själva klär på det med ord och kontext, kan vara mer torrt och faktatungt.

För att åstadkomma spårbarhet kan olika metoder användas. Det kan vara scenarier där det går att bedöma eller beräkna utfall (eller sannolikheter för utfall) av olika val, vilket i sig driver scenariot framåt. Detta slags scenarier kan också användas som grund för simuleringar, där samma händelse körs ett större antal gånger för att se vilka löv i scenarioträdet som får störst utfall statistiskt.

Ett annat vanligt sätt är att extrapolera vissa erfarenhetsvärden. Inom trafikscenarier kan exempelvis ökning av resande extrapoleras utifrån tidigare erfarenhetsvärden av hur resande beror av befolkningsökning, hushållsinkomster och drivmedelspriser. En svaghet med dessa scenarier ligger just i extrapolering, som inte tar hänsyn till de brott i utvecklingen som kan inträffa, exempelvis förändrade resmönster eller ny teknik.

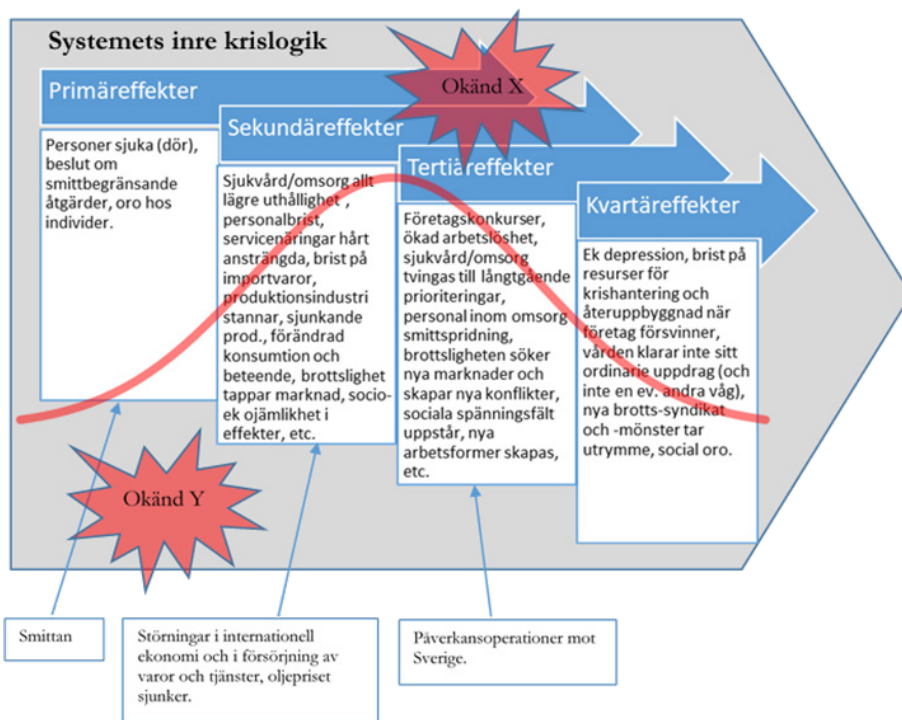
Explorativa scenarier är den scenariotyp som många gånger i sin konstruktion blir starkast påverkade av subjektiva bedömningar hos scenarioskaparna. Metoden med ett eller flera scenariokors beskriven ovan kan vara ett sätt att hantera detta, men ofta måste innebörden i varje kvadrant i ett scenariokors kläs på med beskrivningar. Dessa riskerar då att bli subjektiva.

Det finns mer komplexa metoder för att skapa scenarier som är spårbara. En sådan är morfologisk analys (Börjesson *et al.*, 2006; Stenström, 2011). Morfologisk analys kan ses som ett scenariokors i tre eller fler dimensioner. Genom ett större antal dimensioner, vilka var och en är beskriven med hjälp av ömsesidigt uteslutande värden, kan sedan varje värde provas mot alla övriga dimensioners värden för att se om de kan samexistera eller ej. Resultatet blir en rad scenarier av möjliga samexisterande värden. Liknande resultat kan också uppnås genom att istället för ett

scenariokors använda olika interaktiva metoder för att få en eller flera grupper att utveckla och formulera faktorer av betydelse för att spänna upp utfallsrummet, samt väga av dessa mot varandra.

För scenarier som beskriver ett händelseförlopp kan också ett synsätt med drivande händelser som orsakar konsekvenser i flera led användas. Ett exempel på ett sådant scenario, där ett stort antal variabler vägdes av mot varandra för att bygga scenariot, är MSB:s pandemiscenarier (MSB, 2020, se Figur 10-3). Dessa var dessutom uppbyggda som byggsatser där det var möjligt att lägga på separata mindre händelser i form av scenariofördjupningar alternativt chocker på varje scenario. Dessa scenariofördjupningar och chocker kan ses som ett sätt att öka antalet variabler i ett slags känslighetsanalys, utan att öka komplexiteten i grundscenarierna (MSB, 2020).

Ovan nämnda kategorier av scenarier (prediktiva, normativa och explorativa) beskriver scenarierna övergripande konstruktion, inte hur de mer i detalj byggs upp och presenteras. Det är vanligt att scenarier för utbildning/övning och utveckling presenteras i form av en berättelse, där ett antal händelser lyfts fram och deltagarna får reagera på dessa (för ett exempel på scenarier som berättelser se Eriksson & Eckersand, 2019). Är händelserna styrda av ett yttre skeenden (exempelvis väderhändelser) så



Figur 10-3: Pandemiscenario med drivande händelse och konsekvenser i flera led (MSB, 2020).

utvecklas denna händelseberättelse övergripande på samma sätt oavsett vad deltagarna kommer fram till. Är händelseutvecklingen istället styrd av interna aspekter som direkt påverkas av deltagarnas val och beslut så förändras scenariot efterhand som det arbetar sig fram längs tidsaxeln.

10.3 Scenarier för transportsystem och hot

I grunden handlar beredskapshänsyn i långsiktsplanering om hur de transportsystem som planeras och utvecklas idag ska konstrueras för att kunna hantera de hot och risker som kan uppstå decennier in i framtiden. Med andra ord, vad är beredskapshänsyn för ett system vars delar ska kunna fungera på ett robust och resilient vis så långt in i framtiden?

Detta blir än mer utmanande när vi med transportsystem menar såväl infrastrukturen och transportarbetet som varuflödet (se kapitel 7 *Resiliens i transportsystemet på organisationsnivå och nationell nivå*). Dessa olika nivåer kommer att skava mot varandra, och drabbas på olika sätt av externa händelser och kriser. De kan både påverka varandra negativt och kompensera för varandras brister och svagheter.

Staten har ett intresse av välfungerande transportsystem som löser sina uppgifter även under det slags störda förhållanden som råder vid kris, höjd beredskap och krig. De mest trögörliga delarna av transportsystemet, men också de mest kostsamma, är infrastruktur. Staten, tillsammans med kommuner, tar ett stort ansvar för att äga och utveckla infrastrukturen (se kapitel 4 *Styrning och planering av transportinfrastruktur* och kapitel 6 *Nulägesbeskrivning av godstransportsystemet i Sverige*).

Mer föränderliga delar av transportsystemet är transporttjänster och logistikflöden (se kapitel 7). Bara de senaste decennierna har dessa genomgått flera genomgripande förändringar, som ett resultat av förändrade regelverk och förändrade beteenden. Det kan gälla övergång till mer miljövänliga transportalternativ eller ett ökade krav på logistik hem till slutkund.

Det är det samlade transportsystemet som ska vara resilient (se kapitel 7, avsnittet *Sambandet mellan nationell och organisatorisk resiliens i godstransportsystemet*). Vissa delar av systemet kommer alltid att vara på olika sätt känsligt och därmed mindre lämpligt i olika situationer av kris och krig. Exempelvis innebär civila flygtransporter ofta ett oacceptabelt högt risktagande i område där krig pågår, något som har accentuerats med långräckviddiga luftvärnssystem.

Ett mål för BULT är att utveckla en scenariometodik för att möjliggöra integration av beredskapshänsyn i utveckling och långsiktsplanering av transportsystem hos såväl myndigheter som företag. För att göra detta ska BULT utveckla metodik för scenarier för såväl framtida (>20 års sikt) transportsystem som framtida hotbilder, samt metodik för hur dessa kan överlagras på varandra för att kunna värdera framtida transportsystem mot framtida hot och sårbarheter (FOI, 2022).

I förstudien för BULT konstaterades att det i stort saknas transportslagsövergripande scenarier lämpliga för att analysera framtida transportsystems sårbarheter och resiliens i en svensk kontext (Eriksson & Eriksson, 2022). I projektspecifikationen för BULT fastslogs att BULT ska utveckla ”kvalitativa scenarier för framtida transportsystem vilka sedan i ett andra steg ytterligare analyseras genom så kallad backcasting, där vägen fram till scenarierna undersöks” (FOI, 2022). Intressenter ska involveras i båda dessa steg, genom att använda interaktiva metoder som exempelvis Delphistudier, workshops och morfologisk analys, kompletterat med exempelvis sårbarhets- och känslighetsanalyser avseende effekter av redan fattade beslut, teknikutveckling eller socio-ekonomiska samhällsförändringar. För backcastingen används metoder som kombinerar explorativa och normativa framtidsscenarier (se exempelvis Kok *et al.*, 2011; Soria-Lara & Banister, 2017; 2018).

I förstudien för BULT föreslogs också att utgångspunkten i konstruktionen av transportsystemscenarier ska utgöras av schematiska behovsbeskrivningar, exempelvis utifrån trend- och scenarioanalyser eller simuleringar genomförda i andra studier, snarare än traditionella transportbehovsberäkningar byggda på faktorer som drivmedelspriser och samhällsekonomisk utveckling (Eriksson & Eriksson, 2022). Centrala faktorer kan då vara dels sådana som beskriver systemets utformning som grund för en sårbarhetsanalys, dels sådana som beskriver transporters roll i samhället och i försörjningssystemet (Eriksson & Eriksson, 2022). Faktorer som kan användas för att beskriva systemutformningen kan vara teknisk utveckling, systemets uppbyggnad och dess fysiska utformning. Detta slags faktorer kan analyseras utifrån bland annat olika möjliga vägval, förutsättningar och utmaningar för olika aktörer (normgivande, infrastrukturägare, trafikoperatörer, logistikoperatörer och avsnämare). En sådan analys kan baseras på resultat från övriga delar av BULT men också från annan forskning.

Analysen av transporterens roll i samhället ska enligt projektbeskrivningen utgå från en socio-ekonomisk analys, där vissa av faktorerna åsätts värden utifrån resultat från övriga arbetspaket samt behovsanalyser genomförda inom ramen för andra studier (FOI, 2022).

När det gäller hotscenarier så konstaterades i förstudien att det finns ett stort antal sådana, från breda hotbildsbeskrivningar till specifika hothändelser (Eriksson & Eriksson, 2022). Särskilt bredare hot- och riskscenarier och typfall måste dock anpassas till en svensk kontext för att kunna användas i BULT.

Det kan vidare konstateras att det inte är möjligt att förutse alla framtida hot och risker. Nya hot kommer alltid att uppstå och kunna utnyttja såväl nya som gamla sårbarheter i systemet. Vidare kan en kris förändra såväl systemet som dess omgivning och skapa en situation där sårbarheter och hot tillkommer eller förändras i karaktär. Likaså blir frågan om vilket tillstånd som ett system ska sträva att nå efter krisen eller händelsen mycket svårare att avgöra i ett redan stört system. En del hot går att beskriva utifrån vad vi vet om hot som finns redan idag. Andra hot är kanske

inte ens möjliga att tänka sig idag, eller i alla fall inte hur de skulle kunna påverka transportsystemet. Eftersom inte hoten går att förutsäga kan de gärna vara stiliserade för att påverka systemet på distinkt olika sätt.

Hot och risker för ett transportsystem kan vara av många olika slag. Ur ett beredskapsperspektiv hamnar krig, terrorism, naturhändelser inklusive resultat av klimatförändringar, tekniska olyckor samt brottslighet ofta högt på listan.

För de som äger och driver olika delar av transportsystemet så tillkommer även flera andra typer av hot och risker, av vilka flera är av ett slag som de behöver hantera på daglig basis. Det handlar om exempelvis marknadsrisker, där förändrade transportbeteenden eller nya konkurrenter kan förändra och hota verksamheten. Det kan också handla om interna risker, exempelvis från korrupcion och interna stölder, men även interna risker som gör det svårt att leverera tjänsterna på avsett vis, exempelvis för dålig kvalitet på råvaror och utrustning. Slutligen måste marknadsaktörer också ta hänsyn till helt andra typer av risker, som exempelvis förändringar i regelverk såsom miljökrav.

Även om dessa sistnämnda hot inte leder till kriser i den mening som här är i fokus (se kapitel 2 *Kris och krig i svensk förvaltning*) så påverkar de agerandet och besluten för aktörer på olika nivåer i transportsystemet. En scenarioanalys med ambitionen att se till hela transportsystemets resiliens, alltså samtliga tre nivåer, måste därför ta hänsyn till även denna typ av hot.

Såväl system- som hotscenarier måste därutöver anpassas till den verklighet som det svenska Natomedlemskapet innebär. Detta var inte aktuellt under förstudien och ansökan, och kräver därför en särskild analys i tillägg till det som förutsågs i ansökan.

Arbetspaket 4, scenarier, kommer att inledas med att identifiera faktorer (politiska, socio-ekonomiska, tekniska etcetera) för att beskriva transportsystemets roll i samhället på mer än 20 års sikt och därefter med hjälp av dessa utveckla scenarioskisser. I nästa steg identifieras faktorer (tekniska, fysiska, ekonomiska, regulatoriska etcetera) som påverkar transportsystemets konkreta utformning i dessa olika scenarioskisser. I ett sista steg identifieras de händelser, processer och handlingsalternativ som olika aktörer (i transportsystemets alla tre nivåer) ställs inför på vägen mot de olika scenarioskisserna för att på så vis skapa trovärdiga vägar till de olika scenarioskisserna.

Parallellt utvecklas en serie hotscenarier som både innehåller utveckling av dagens hot och risker och mer generiska hot som kan representera framtida, i dag okända, hot. I ett sista steg utvecklas metodiken för att pröva dessa scenarier för framtida hot mot scenarier för framtida transportsystem. Samtliga steg i arbetspaket 4 är beroende av deltagande av intressentgrupper och bygger på inspel från övriga arbetspaket i BULT.

10.4 Avslutning

Scenarioarbetspaketets syfte är i första hand att utveckla och pröva metoder. Strävan är emellertid att arbetet också ska resultera i en första iteration av såväl scenarier för framtida transportsystem och hot mot dessa som av hur dessa scenarier kan relateras till varandra. Detta kan då fungera som en startpunkt för ett fortsatt arbete bland transportsystemets aktörer med att förfina och fördjupa analysen. ■

Referenser

- Blainey, S. P., & Preston, J. M. (2019). Predict or prophesy? Issues and trade-offs in modelling long-term transport infrastructure demand and capacity. *Transport Policy*, 74, 165–173. doi:10.1016/j.tranpol.2018.12.001.
- Börjesson, L., Höjer, M., Dreborg, K.-H., Ekvall, T., & Finnveden, G. (2006). Scenario types and techniques : Towards a user's guide. *Futures*, 38(7), pp. 723–739. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.002>.
- Eriksson, P., & Eckersand, U. (2019). *Typfall krisberedskap för länsstyrelserna*. FOI-R--4799--SE. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--4799--SE>.
- Eriksson, P., & Eriksson, C. (2022). *Framtida transportsystem i kris och krig Ett kunskapsunderlag för en forskningsansökan*. FOI-R--5321--SE. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--5321--SE>.
- Eriksson, P., & Olsén, M. (2021). *Verktyg till stöd för inriktning och utformning av samverkansövningar*. FOI Memo 7586. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20Memo207586>.
- FOI. (2022). *Projektspecifikation BULT*. FOI-2022-174.
- Hoppe, M., & Trachsel, T. (2018). *D4.1 Sketch of the future transport system (INTEND)*. Ref. Ares(2018)4084731 - 02/08/2018.
- Jonsson D. K. (2017). *Att använda scenarier i planering för civilt försvar*. FOI-R--4434--SE. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--4434--SE>.
- Kabir, S. (2017). An overview of fault tree analysis and its application in model based dependability analysis. *Expert systems with applications*, 77, pp. 114-135. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.01.058>.
- Kok, K., van Vliet, M., Bärlund, I., Dubel, A., & Sendzimir, J. (2011). Combining participative backcasting and exploratory scenario development: Experiences from the SCENES project. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(5), pp. 835–851. doi:10.1016/j.techfore.2011.01.004.
- Lyons, G., Davidson, C., Forster, T., Sage, I., McSaveney, J., MacDonald, E., Morgan, A., & Kole, A. (2014). *Future demand. How could or should our transport system evolve in order to support mobility in the future?* Wellington, Ministry of Transport.

- Lyons, G., Rohr, C., Smith, A., Rothnie, A., & Curry, A. (2021). Scenario planning for transport practitioners. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 11* (2021), pp. 1-10. doi:10.1016/j.trip.2021.100438.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). (2020). *Scenarier som förstärkning till befintlig planering och analys under coronapandemin*. <https://rib.msb.se/files/pdf/28401.pdf#page9>.
- Stenström, M. (2011). *Morfologisk analys i grupp En personlig handledning*. FOI-R--3215--SE. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--3215--SE>.
- Rohr, C., Ecola, L., Zmud, J., Dunkerley, F., Black, J., & Baker, E. (2015). *Travel in Britain in 2035. Future scenarios and their implications for technology innovation*. RAND Europe.
- Soria-Lara, J. A., & Banister, D. (2017). Dynamic participation processes for policy packaging in transport backcasting studies. *Transport Policy, 58*, 19–30. doi:10.1016/j.tranpol.2017.04.006.
- Trafikverket. (2020). *Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter*. TRV 2020:080. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1414820/FULLTEXT01.pdf>.
- Witzell, J. (2020). Assessment tensions: How climate mitigation futures are marginalized in long-term transport planning. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 87*, 102

FOI-R--5672--SE

GrundBULT

11. Vägen framåt

Pär Eriksson & Camilla Eriksson

DENNA RAPPORT LYFTER FRAM fram några av utgångspunkterna för forskningsprogrammet BULT, presenterar det utvecklade ramverk som har legat till grund för arbetet i de två första arbetspaketen samt redogör för några ingångsvärden för de två sista arbetspaketen. Rapporten utgör inte en fullständig redovisning av de uppnådda resultaten inom arbetspaketen, dessa presenteras i huvudsak i kommande vetenskapliga rapporter och artiklar. Istället ska den ses som en redogörelse för vår förståelse för de forskningsproblem som vi vill ta oss an inom BULT rörande beredskaps-hänsyn inom transportsystem. Vi tror att denna förståelse kan vara intressant även för annan forskning kring transportsystem, beredskap, resiliens och framtidssäkring.

Vid denna rapport publicering pågår de explorativa arbetspaketen *Resilienta varuförsörjningskedjor* och *Teknologier som formar framtidens transportsystem*. Dessa arbetspaket studerar vad transportsystemet är, och kan komma att vara, men också grundläggande tekniska, ekonomiska och strukturella förutsättningar för dess fortsatta väg in i framtiden. Med andra ord så studerar dessa arbetspaket i vad som beredskaps-hänsyn ska integreras samt vad beredskapshänsyn kan innebära givet vad resiliens betyder för transportsystem.

Redo att starta upp står nu arbetspaketen *Politik, policy och beslutsfattande* och *Scenarier för hot mot framtida transportsystem* som i högre utsträckning kommer att befatta sig med frågan hur beredskapshänsyn i praktiken ska integreras i dessa framtida transportsystem. Därmed måste dessa arbetspaket omfatta frågeställningar som bland annat behandlar hur och i vilka besluts- och utvecklingsprocesser dessa hänsyn måste integreras för att få genomslag samt hur de stora osäkerheterna vad avser såväl framtida transportsystem som framtida hot ska hanteras. De kommer i detta att bygga vidare på bland annat de första två arbetspaketens slutsatser.

Tydligt är att för att kunna diskutera resiliens hos, och integrera beredskaps-hänsyn i, transportsystem så måste alla tre delsystem (infrastruktur, transportarbete, varuflöden) beaktas. Ett enskilt delsystem kan vara resiliens utan att transportsystemet som helhet är det, samtidigt som bristande resiliens i ett delsystem kan kompenseras genom flexibilitet i ett annat. Detta ställer höga krav på en helhetssyn i planeringsarbetet, men också på att hantera stora osäkerheter avseende såväl hur det framtida transportsystemets olika delar kan komma att se ut som vilka de framtida hoten kan komma att vara. Tydligt är också nödvändigheten av ett fortsatt mång- och tvärvetenskapligt perspektiv.

Många av problemen vad avser transportsystem och beredskap tycks också eviga. Citatet från Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien i denna rapports inledning pekar på behovet av att se beredskap som något som inte bara kan tas fram i ett eget stuprör, utan som något som måste vara en mentalitet och ständigt närvarande aspekt i alla olika beslutsprocesser, gäller även idag. Vi kan integrera beredskapshänsyn i utveckling och långtidsplanering av transportsystemet, men det finns inte någon allomfattande plan som en gång för alla löser problemen. I dagens mer splittrade system, både vad gäller ägande och drift, får detta dessutom delvis nya betydelser. Nödvändigheten att behärska en helhetssyn finns även för de som representerar eller har sin utgångspunkt i endast en liten del av systemet. Ett syfte i BULT:s fortsatta arbete är att visa på vägar att underlätta denna nödvändiga helhetssyn för transportsektorns alla olika aktörer. ■

Beredskapshänsyn i utveckling och långsiktsplanering av transportsystem (BULT) är ett femårigt forskningsprogram finansierat av Trafikverket. Denna rapport, som har formen av en antologi, lägger fast några centrala utgångspunkter för forskning om beredskapshänsyn och resiliens i transportsystem. Därav rapportens namn: GrundBULT. Rapporten presenterar också preliminära resultat från de pågående arbetspaketen om logistiksystem och framtidens teknologier samt ingångsvärden för de två kommande arbetspaketen om beslutsprocesser och scenarier. Vår förhoppning är att rapporten, utöver att redovisa grunder och resultat för BULT, också ska inspirera till ny forskning kring dessa frågor.