Archer och NLAW[1]

Stigberoende teknik i samspel med en föränderlig policy

av Cecilia Beckmann

Résumé

An economic crisis will not necessarily stop a path-dependent industry from being innovative, nor lead the industry to lock-in. In this article it is demonstrated how the path-dependent defence industry in Karlskoga, Sweden, managed to extend its technical paths within artillery, robots and missiles in spite of the sudden change of defence policy following the end of the Cold War. Certainly, massive cut-downs in the national defence budget caused considerable job-losses and depopulation in Karlskoga; but the local defence industry, while being attentive to the changing policy, restructured itself and managed to extend its technical paths. The article concludes that while changing national policies and traditions will affect the technical paths, the change process is reciprocal. National policies and traditions may also have to adapt to the progress made within technology.

IDAG HAR DET försämrade säkerhetsläget gjort att efterfrågan på artilleri, robotsystem och ammunition från försvarsindustrin i Karlskoga ökat kraftigt. Ökningen har skett efter drygt två decennier, då det var nedrustning av såväl försvar som försvarsindustri i Sverige som gällde.

Syftet med artikeln är att med utgångspunkt i perioden 1990–2010 undersöka hur försvarsindustrin i Karlskoga kunde behålla sin innovationsförmåga inom områdena artilleri- och robotsystem samtidigt som försvarsindustrins verksamhet totalt sett minskade kraftigt. Traditionellt hade svensk försvarsmaterielutveckling finansierats gemensamt av industrin och staten, d v s producenten och kunden, via Försvarets Materielverk, FMV. I och med den nya policyn efter det kalla krigets slut 1990 fick inga helt svenskfinansierade nyutvecklingsprojekt startas. Om ny försvarsmateriel behövdes, skulle den enligt den nya policyn köpas färdigtillverkad, från ”hyllan”. Alternativt fick gammal utrustning uppgraderas. För att nyutveckling skulle få statligt stöd måste en utländsk medfinansiär finnas. Vid den här tiden var Karlskoga, och hela den omkringliggande regionen, således Bergslagen, redan inne i en mer långvarig kris

till följd av den svenska tillverkningsindustrins tillbakagång. Karlskogas stålverk var nedlagt och en betydande utflyttning från orten pågick.[2]

Begreppet stigberoende

Stigberoende är ett begrepp som ofta har förknippats med industrier eller orter som förlitar sig alltför mycket på sin inarbetade teknik eller näring över tid och stannar av i sin utveckling, vilket leder till en inlåsningseffekt (lock-in). Men förståelsen av stigberoende har vidgats över tid, och begreppet ses numera också som en möjlighet till vidareutveckling snarare än endast en begränsning.[3] Detta är inte så överraskande då det sedan ganska lång tid varit känt att 70 procent av alla patent som härrör från svenska företag är resultat av vidareutveckling inom befintligt produktområde och kunnande på företaget. Relativt få patent bygger på radikala innovationer.[4] Följaktligen är det också mycket vanligare att företag diversifierar in på ett område som ligger nära dess befintliga specialitet än att företaget satsar på en ny bransch.[5] Forskning om gamla stigberoende industriorter och regioner i Sverige har ofta handlat om ansträngningar för att hitta nya försörjningsmöjligheter för invånare som förlorat arbetet när den dominerande industrin kraftigt minskat sin tillverkning till följd av global konkurrens. Det har handlat om satsningar på andra näringar än traditionell mansdominerad tillverkningsindustri. I regionen Bergslagen, där Karlskoga ligger, har det exempelvis gjorts satsningar på turism kopplat till industriminnen[6] och egenföretagande, inte minst bland kvinnor[7] och nysvenskar med entreprenörsanda.[8]

Stigberoendeforskningen har tidigare pekat på betydelsen av det som på engelska kallas för ”institutions”, d v s normer, traditioner, lagar, regler eller policies som aktörer alltid måste förhålla sig till antingen det gäller ens närmaste omgivning eller regional, nationell och internationell nivå.[9] Ekonomisk utveckling sker inte i ett vakuum, utan normer och traditioner styr aktörer t ex när en upptrampad kunskapsstig når sin ände och en ny sådan ska trampas upp i någon riktning.[10] Det finns en efterfrågan på studier som närmare undersöker de institutionella mekanismernas betydelse i samband med stigberoende. Alltså, vad är det för normer och traditioner som gör att en industris teknik- eller produktinriktning cementeras över tid och att andra stigar väljs bort eller prioriteras ned?[11]

Det har funnits en särskild efterfrågan på studier från industriorter utanför storstadsområdena och ett fokus på vilka olika ”sociala, politiska och institutionella dynamiker”[12] som aktörer samspelar med när en ny stig skapas. En anpassad stigförlängning kallas på engelska för ”path plasticity” och kan översättas till stigböjlighet. Stigböjlighet är resultatet av den mekanism som normer och regler utgör och som styr aktörer att, utan att bryta med den grundläggande inriktningen på verksamheten, anpassa sig och samtidigt försöka tänka nytt.[13] Geert Vissers och Ben Dankbar har använt begreppet stigböjlighet i studier av textilindustriorter i Nederländerna,[14] Simone Strambach och Benjamin Klement tillämpade det på bilindustrin i den tyska delstaten Baden-Württemberg[15] medan Henrik Halkier och Anette Therkelsen använde stigböjlighet i en studie av besöksnäringen i Danmark.[16] I denna artikel undersöks hur tekniskt stigberoende uppstod men också hur stigarna kunde förlängas i samspel mellan aktörer och förändrade regler och normer. Teknikstigen fick anpassas efter ny policy men teknikutvecklingen tvingade också fram viss böjlighet på policystigen.

Tre forskningsfrågor ställs:

1. Vilken betydelse hade det tekniska stigberoendet bakom artillerisystemet Archer och pansarvärnsmissilen NLAW (Next Generation Light Anti-tank Weapon)?
2. Vilka institutionella mekanismer, alltså normer och traditioner, påverkade det tekniska stigberoendet?
3. På vilket sätt påverkades traditioner och policies av den tekniska utvecklingen?

Så uppstår stigberoende

Från början såg forskare stigberoende som ett uttryck för en tröghet hos ortens eller regionens näringsliv, en oförmåga att tänka nytt, vilket i längden kunde leda till kris för verksamheten.[17] Brian W. Arthur identifierade fyra självförstärkande mekanismer som ledde ett företag eller organisation fram till stigberoende.

1. Man har gjort stora investeringar som är bundna, och dessa ter sig mer lönsamma om man kan slå ut dem på ett större antal av den utvecklade produkten när försäljningen ökar.
2. Produkterna eller tjänsterna blir bättre och bättre i takt med att man gör fler av samma typ.
3. Man koordinerar sig med andra ekonomiska aktörer i samma bransch som agerar på liknande sätt.
4. Man anpassar sina förväntningar och tror att ens inledande framgång på marknaden för en viss produkttyp innebär att mer framgång är att vänta om liknande produkter lanseras.[18]

Ett exempel på stigberoende med inlåsningseffekt, där alla de ovanstående självförstärkande mekanismer varit verksamma under lång tid och där det till sist blev lock-in och kris, var den svenska stålindustrin under efterkrigstiden. Hundratals miljoner hade investerats över lång tid i anläggningar, kvaliteten på stålet var i världsklass, man uppmuntrades av produktionstakten hos alla de andra stålverken och trots den dåliga lönsamhet som följde efter några få goda efterkrigsår trodde man länge att försäljningsframgångarna väntade runt hörnet.[19] Samtidigt finns det en slumpfaktor som kan avgöra om en lokal industri hamnar i en återvändsgränd på grund av stigberoende. Man kan ha presenterat en ny teknik men av en slump så valde en betydande aktör i ett tidigt skede konkurrentens teknik eller produkt trots att den kanske var sämre. Den tidiga aktörens val av produkt får konsekvenser för all kommande försäljning. Marknaden har bestämt sig för konkurrentens produkt. Man är utelåst från marknaden och inlåst på sin teknikstig.[20]

Stigberoende inte bara negativt

På senare år har forskare kommit att förstå begreppet stigberoende som mer flexibelt. Det kan innebära en oförmåga att ställa om en industriell verksamhet när den inte längre är lönsam. Men kunnandet som industrin byggt sin verksamhet på kan också utgöra en plattform för utveckling. Stigen går att förlänga in på ett lönsamt område.[21] Ron Boschma resonerar också kring den nya väg eller stig som en regional industri ska ta efter en chock. Anpassningsförmåga handlar inte nödvändigtvis alltid om att starta något helt nytt och slänga ut allt gammalt. ”Vi behöver omvärdera historiens betydelse”.[22]

Det är i detta skede av resonemanget som begreppet stigberoende får en mer positiv klang och ses som mer evolutionärt. Man kan fortfarande prata om stigberoende men företaget eller platsen är redan i utgångsläget anpassningsbar. Verksamheten är ”till sin natur mer flexibel och erbjuder större

möjligheter till att prova nya närliggande eller kompletterande spår".[23] Detta sagt i jämförelse med en ort där företaget eller näringslivet stelnat och där verksamheten aldrig haft någon större flexibilitet.

Chock och kris kan leda till förnyelse

Flexibiliteten hos en ort eller region som drabbas negativt av en chock eller långvarig nedgång har inte sällan ett högt pris. För att lyckas förvalta sitt kunskapskapital på ett sätt så att man kan fortsätta på samma stig, ur ett kunskapsmässigt perspektiv, krävs inte sällan en mer eller mindre ändrad struktur d v s nedskärningar, outsourcing, specialisering och nya partner. Industrin kan krympa avsevärt i antal anställda, men den befinner sig fortfarande på samma stig, som nu har förlängts med ny kompletterande kunskap. Kanske har till och med chocken, eller den långvariga krisen, utgjort ett incitament för industriell eller teknologisk förnyelse. Kanske har föråldrad teknik ersatts.[24] Sett utifrån kan processen förstås som stigberoende med tillhörande stigförlängning.

När förståelsen av stigberoende inkluderar även orter och industrier med en inbyggd anpassningsförmåga så kan begreppet associeras med resiliens, ett annat begrepp som ofta tillämpats när krisdrabbade platser ska undersökas av ekonomgeografer. Särskilt tydligt var detta efter finanskrisen 2008.[25] En stigberoende men flexibel industri eller ort kan förstås som resilient.

Nyligen publicerades forskning där författarna föreslog att politiker ska använda resiliens-begreppet för att uppmuntra enskilda industrisektorer, som drabbats av chocker, att omstrukturera men att göra det på ett sätt "som inte kullkastar hela det socioekonomiska systemet utan möjligen leder till bättre livskvalitet på orten på lång sikt".[26] Olika industrier reagerar olika på chocker. På vissa platser sker omstrukturering, på andra kan det visa sig vara befintliga strukturer som med hjälp av lobbying kan skydda den kritiska verksamheten från att gå under, eller ens behöva omstruktureras.[27] Det finns inte någon "one-size-fits-all-lösning" att tillämpa när olika platser eller sektorer drabbas av chocker, utan varje plats kräver sin specifika lösning.[28] Detta gör det också motiverat för forskare att genomföra fallstudier på olika orter och regioner trots att resultaten inte blir generaliserbara.

Stigberoende på olika nivåer

Stigberoende kan analyseras på flera olika nivåer. Det innebär att det finns en individnivå men också en företagsnivå. Teknologier kan också ses som stigberoende. Normer, praktiker och policies utgör ytterligare en nivå som kan tolkas utifrån ett stigberoendeperspektiv. Nivåerna kan samverka i processen som leder antingen mot en stigförlängning eller mot en inlåsning.[29] Ekonomiska aktörer interagerar t ex med normer, traditioner, lagar och regler som kan förändras under en långvarig produktutvecklingsprocess.[30]

Emil Evenhuis beskriver tre olika förståelser för hur stigberoende normer och traditioner kan förändras. Hans synsätt ger utrymme för enskilda aktörer att inom ramen för ett sammanhang kullkasta gällande normer på (1) ett nerifrån och upp-manér, eller (2) expandera gällande traditioner i syfte att t ex kunna inkludera nya partner. (3) aktörer med politisk makt kan också på ett uppifrån och ned-vis sätt driva igenom en total förändring av praktiker som utvecklats över tid. Sedan kan det ske en kedjereaktion mellan de olika stigberoendenivåerna. En genomdriven förändring av en nationell policy kan få återverkningar på stigberoendet på de andra nivåerna, t ex. individer och före-

tag.[31] Meric S Gertler har betonat betydelsen av aktörsnivån i diskussionen om normer och praktiker. Han vände sig också mot en alltför vidsträckt definition av normer och regler och tyckte inte att praktiker inom en industri skulle vara detsamma som normer och regler. Han menade att det finns en aktörsnivå emellan som avgör vilka normer, regler och praktiker som tas upp inom ett företag. En företagsledning styrs också av de ekonomiska resultaten. Dessa influerar vilka praktiker som gäller inom organisationen vid sidan av nationell ekonomisk policy.[32]

Olika normer och praktiker beroende på land eller sektor

I en globaliserad värld styrs inte alltid företag i enlighet med den nationella inriktningen i den aktuella staten. Företag med verksamhet i många olika länder har egna praktiker beroende på vilken sektor de tillhör och tillämpar därmed sektorsspecifika praktiker oavsett nationell policy i det aktuella landet. Det behöver inte betyda att det blir problem. Olika praktiker på de olika nivåerna, nationellt och sektorsvis, kan istället komplettera varandra. Praktiker inom näringslivet kan skifta mellan regioner i samma land. I USA finns det kända exemplet i skillnaden mellan Silicon Valley i Kalifornien och Route 128 i Boston.[33] Ett känt exempel på svårigheter som kan följa när samma teknik introduceras i industrier med olika traditioner är också Gertlers studie av införandet av ny produktionsteknik i Tyskland och USA där praktikerna var mycket olika.[34]

Stigberoende finns alltså även inom normer och traditioner och kan i hög grad påverka företags och lokala näringslivs anpassningsbarhet både positivt och negativt.[35] Som tidigare nämnts så föregicks stålkrisen i Sverige av ett synsätt där inarbetade traditioner och synsätt gjorde att dålig lönsamhet länge accepterades tills krisen var ett faktum och åtskilliga stålverk, varav ett i Karlskoga, fick lägga ned på 70- och 80-talet. Men traditioner inom ett lokalt eller regionalt näringsliv rymmer också sociala relationer som kan göra näringslivet mer uthålligt och stabilt. Statens regionalpolitik, vilket man kan kalla för en norm eller policy, innebär att hjälp i form av ersättningsverksamhet eller särskilda lokala satsningar ibland erbjuds till orter som drabbas av företagsnedläggningar.[36] Ron Boschma påpekar också hur lite uppmärksamhet som riktats mot det offentligas roll i en resiliens-process. Lagar, normer och kulturella attityder spelar roll. Dessa kan möjliggöra eller förhindra utveckling i en region som drabbats av en chock. Kulturen behöver också vara flexibel.[37]

Resultat från studien av stigberoende inom försvarsindustrin

I nästa avsnitt undersöks den lokala försvarsindustrin i Karlskoga i syfte att förstå hur stigberoende teknologi inom artilleri- och robotsystem påverkades när en gammal policy kring försvarsmaterielutveckling, som upprätthållits av staten och industrin i 40 år, ändrades i och med det kalla krigets slut. Undersökningen visar också att det var en ömsesidig påverkan, att även den nya framväxande tekniken, stigförlängningen, innebar att regler och policies inom politiken fick tänjas på, om än tillfälligt. Undersökningen bygger på intervjuer med chefer och ingenjörer i Karlskoga samt en projektledare vid Försvarets Materielverk, FMV.

Intervjuerna har till största delen skett via telefon och innebar en möjlighet att få ta del av erfarenheter från dels det innovativa arbetet, dels samspelet med policies i olika sfärer. Enligt Robert E. Stake ska bra

kvalitativ forskning beskriva ”hur saker sker, hur saker fungerar”.[38] För att göra forskningen mer trovärdig är det också viktigt att om möjligt hitta flera deltagare med insyn i samma process, särskilt om det rör sig om händelser långt tillbaka i tiden. Analysen har byggt på en hypotes att försvarsindustrin i Karlskoga är resilient, anpassningsbar, vilket var ett av resultaten i författarens avhandling om Bofors.[39] I det sammanhanget visade sig resiliensen i förmågan att upprepat diversifiera verksamheten och hitta resursstarka samarbetspartners. I den här undersökningen används istället begreppet stigberoende för att visa på anpassningsförmåga i relation till statlig försvarspolicy.

Det kalla kriget tar slut

För Bofors, men även Karlskoga där industrin är belägen, var inledningen av 1990-talet en kombination av lång ekonomisk utförsbacke och chock. Nedgången hade börjat redan på 70-talet med den svenska stålkrisen vilken ledde till att Bofors fick lägga ned sin ståltillverkning.[40] I och med att stålet försvann blev ortens och industrins beroende av försvarsmaterieltillverkning ännu större.[41] Den efterföljande omdaningen av svensk försvars- och säkerhetspolicy kom mer plötsligt och var en likaledes tuff utmaning för försvarsindustrin på en rad platser i Mellansverige – Karlskoga, Karlstad, Eskilstuna, Lindesberg, Motala och Vingåker.[42]

Kommande decennium skulle rymma en omfattande omstrukturering av industrin som påverkade alla dessa orter. Åke E Andersson har lyft fram just strukturell instabilitet som en katalysator för den kreativa människan. Han menade att grundläggande osäkerhet stimulerar den kreativa människan att formulera lösbara problem. Samtidigt visar experiment att ”den kreativa processen kräver lång tid och att resultaten inte kommer jämnt utan stötvis och oväntat”.[43] Till följd av den strukturella instabiliteten inom svensk försvarsindustri på 1990-talet tog också följande stigförlängning av tekniken bakom en artilleripjäs i Karlskoga betydligt längre tid än vanligt.[44] Svensk utveckling av försvarsmateriel har generellt varit stigberoende. Stridsflygplan och artilleri har byggt på en kunskapskärna som sedan fyllts på för varje ny generation av produkter. Det är delvis en medveten strategi för att kunna behålla ingenjörer som utvecklat särskild expertis på de olika områdena.[45]

Archer – med rötter i 1960-talet

För att spåra var Archer har sitt ursprung får man gå tillbaka flera decennier. Medan Bofors omtalade Indien-order på 400 fälthaubitsar (FH 77B) effektuerades i slutet av 1980-talet fanns det personer på företaget som undrade vad som skulle följa på artilleripjässidan, i form av tekniskt nyskapande. Framtiden tedde sig osäker. Studier på ett nytt betydligt mer avancerat artillerisystem, APS 2000, hade pågått en tid på Bofors men det visade sig alltför dyrt.[46] Det var fortfarande kallt krig mellan öst och väst men Warszawa-paktens sammanbrott stod för dörren. Fälthaubitsen 77B var en uppdaterad version av FH 77A som hade studerats på Bofors under 1960-talet, på FMV:s uppdrag, och utvecklats och tagits i bruk inom det svenska försvaret under 1970-talet.[47] En fälthaubits dras normalt av ett terrängfordon och skjuter numera intelligent ammunition som med målsökande teknik kan hitta och bekämpa målet.[48] Fälthaubits 77B var alltså exportversionen. Det nya var att den var Nato-anpassad vad gäller ammunition.[49]

Så starkt var självförtroendet inom Bofors efter den undertecknade Indien-ordern i mitten av 1980-talet att man började tillverka

Fälthaubits 77B. Foto: Artillerimuséet.

och beställa hem delar till ytterligare fyrtioåtta FH 77B som man räknade med att Indien skulle köpa och montera ihop i egen regi i hemlandet. Man hade en överenskommelse med Indien om detta.[50] Men ”Bofors-affären” kom emellan. I ett nyhetsreportage i Sveriges Radio 1987 rapporterades att Bofors skulle ha mutat till sig Indien-ordern på de 400 haubitsarna. Att pengar hade betalats ut stod klart men huruvida det var mutor eller ”avvecklingskostnader”, som Bofors-ledningen ansåg, blev aldrig klarlagt. Bofors-ledningen valde att inte lämna ut all information kring Indienordern med hänvisning till affärssekretess, och ingen kom att åtalas för mutbrott.[51]

Bofors-affären fick stort negativt genomslag i medierna och Indien drog sig ur det planerade köpet av delarna till de fyrtioåtta artilleripjäserna. Dessa fanns nu på Bofors i Karlskoga och en utebliven försäljning av dem innebar att Bofors hela verksamhet inom artilleriområdet hamnade i en mycket utsatt situation finansiellt.[52] Ur ett tekniskt stigberoendeperspektiv var detta helt uppenbart en återvändsgränd för Bofors. Vid den här tidpunkten, 1990, var det ingen som efterfrågade FH 77B, som alltså var en vidareutveckling av den första versionen, 77A. När FH 77A hade visats upp på 1970-talet fanns intresse från Nederländerna, Norge, Schweiz och Kanada. Det var detta intresse som drivit Bofors att satsa egna medel på en vidareutveckling till det som skulle bli FH 77B.

Fler länder, Malaysia, Nigeria och Indien, visade intresse under kommande år[53] men förutom den stora ordern till Indien och en order till Nigeria, så köpte inga andra stater pjäsen. Det tekniska stigberoendet på Bofors kan sägas bottna i förväntningar om kommande försäljningsframgångar baserat på att man trots allt hade sålt ett stort antal av pjäsen, om än till få kunder. Det gjorde att investeringarna i utveckling samt de upplevda förbättringarna av pjäsen cementerade uppfattningen på Bofors att man skulle fortsätta på den inslagna stigen.

Försvarspolicystigen gör en tvär sväng

Efter Warszawa-paktens sammanbrott 1989–1990 skedde en dramatisk omläggning av svensk försvarspolicy som varit gällande sedan andra världskriget, alltså ca 50 år. Någon fiende i närområdet, som man ansåg att Sovjet hade varit, bedömdes inte längre finnas eller kunna uppstå i närtid.[54] Det var tidigt 1990-tal och Sverige var i ekonomisk kris till följd av en bank-och fastighetskrasch.[55] De kommande försvarsbesluten, 1996, 2000 och 2004, var helt inriktade på att Sverige skulle gå från att ha haft ett stort invasionsförsvar till att ha ett mycket begränsat insatsförsvar. Det försvunna hotet i närområdet innebar att de kraftigt minskade resurserna till försvaret främst skulle läggas på internationella insatser i fredsbevarande syfte.[56]

Vad gäller försvarsmateriel skulle nya helt inhemskt finansierade utvecklingsprojekt i det längsta undvikas. Behövdes ny materiel skulle den köpas färdigtillverkad eller så fick befintlig materiel uppgraderas. Den nya policyn innebar också att satsningar på försvarsmateriel skulle inriktas på ett fåtal områden, däribland ”flygfarkoster” men också stridsfordonssystem och korträckviddiga bekämpningssystem.[57]

På Bofors upplevde man att dess ”artilleri var ett rött skynke för politikerna”.[58] Omläggningen av försvarspolitiken kan ses som ett tydligt exempel på hur aktörer med politisk makt uppifrån och ned kan driva igenom en total förändring av praktiker som utvecklats över tid, om de anser att en policy eller norm spelat ut sin roll.[59] En till synes frånvarande fiende och en nationell ekonomi i kris fick det traditionella sättet att finansiera försvaret, policystigen, att framstå som otidsenligt. Det ledde till en kedjereaktion i och med att försvarspolicystigens tvära sväng tvingade fram ändrade praktiker på Bofors teknikstig.

Regeringen fick rädda artilleripjäsverksamheten

När det stod klart att Bofors inte hade någon köpare till de fyrtioåtta artilleripjäserna och att Bofors verksamhet inom artilleriområdet eventuellt skulle komma att läggas ned, satte detta press på den svenska regeringen. Anledningen var att Bofors verksamhet inom nämnt område också var djupt involverad i ett annat stort pågående utvecklingsprojekt, Stridsfordon 90. Hägglunds i Örnsköldsvik byggde vagnen och Bofors konstruerade tornet med dess beväpning. Hela det projektet äventyrades också av den uteblivna försäljningen av delarna till de fyrtioåtta artilleripjäserna. Den aktuella situationen kan liknas vid en utpressningssituation mot regeringen.[60]

Överbefälhavaren som hade att hantera en krympande verksamhet hade inget intresse av att ta emot de aktuella artilleripjäserna från Bofors, och inom flygvapnet var man frustrerad eftersom pengar som var tänkta för dess utvecklingsprojekt, JAS Gripen, nu gick till FH 77B.[61] Regeringen fattade nämligen beslutet att köpa de fyrtioåtta pjäserna, låta Bofors sätta ihop dem och ge dem till försvaret, för att rädda tillverkningen av artilleripjäser och Stridsfordon 90-projektet. I och med det förlängdes FH 77B-stigen. Men för hur länge?

Artilleriet övervintrar

De fyrtioåtta FH 77B som regeringen motvilligt köpte av Bofors för att rädda tillverkningen av artilleri och Stridsfordon 90-projektet, levererades till armén 1993–94.[62] Men det skulle inte dröja länge innan man från Försvarets och FMV:s sida såg behov av att modernisera artilleriet. En fälthaubits

behövde vara rörligare än FH 77B.[63] I strid är det A och O att snabbt kunna förflytta sig efter att ha avfyrat granaterna eftersom fienden mycket snabbt kan uppfatta var man befinner sig och genomföra artilleribekämpning.[64] På Bofors inledde man försöken att möta de nya kraven med att placera FH 77A på en dumper, vilket var ett snabbare alternativ än att dra pjäsen efter ett terrängfordon. Man fick kontakt med dumpertillverkaren Volvo i Braås utanför Växjö, och ett samarbete inleddes. Volvo ville dock inte förknippas med försvarsindustrin vid den tiden, varför det inte fick stå Volvo på dumprarna som byggdes om för att kunna bära ett artillerisystem. Denna inställning ändrades senare.[65] Ett reportage i en lastbilstidning om bärgningsbilar med teleskopben inspirerade och man fann att med sådana ben på dumpern skulle rekyleffekten absorberas.[66] En civil teknik fick alltså militär tillämpning. Tanken hos FMV var att de cirka 200 FH 77A som svenska armén hade i bruk skulle dumperiseras i en moderniseringsprocess. En fördel med dumpern, utöver snabbheten, var förarhytten som man kunde göra splitterskyddad.[67] Hytten löste även problemet med ljudet från pjäsen som visat sig vara alltför högt för att klara svensk arbetsmiljölagstiftning. Stod man intill pjäsen när den avfyrades kändes det som att kroppen trycktes ihop, så högt var ljudet.[68]

Studier räddade kvar kompetensen

Dumperiseringen av FH 77A skedde i form av studier som beställdes och betalades av FMV.[69] På Bofors kunde ett stort antal ingenjörer behålla jobbet för att arbeta med dessa studier.[70] I det aktuella fallet ett utvecklingsarbete som bl a inbegrep prototyper, demonstratorer och riggar och som inte var särskilt dyrt. På FMV var man angelägna om att förse Bofors med studiepengar i syfte att skydda den inhemska kompetensen på artilleriområdet.[71] Studierna pågick parallellt med återkommande stora varsel vid företaget under 1990-talet.[72] 1991 skulle 1700 jobb bort från företaget,[73] 1996 varslades ytterligare 600 personer.[74] Nerdragningarna ledde till att Karlskogas befolkning minskade med hundratals personer varje år.[75] Under första halvan av 90-talet testades ett antal artillerikoncept inklusive 77A. Men det skedde i huvudsak på ritbordet. Den förlängda tekniska stigen fanns än så länge bara på kartan. Men när 1996 års försvarsbeslut presenterades såg det ut som att det skulle förbli så. Den nya försvarspolicyn innebar att alla cirka 200 FH 77A skulle avvecklas. Ett nytt modernare artilleripjässystem skulle ersätta dem, men ett sådant system ville politikerna, i enlighet med den nya policyn, köpa från ”hyllan”, i det här fallet från Tyskland eller Storbritannien. Expertisen på Bofors skulle inte behövas längre. Deras teknikstig på artilleripjäsområdet skulle hamna i lock-in.

Under flera års tid runt millennieskiftet hängde frågan om det framtida artilleriet i luften. Men FMV fortsatte att förse Bofors med studiepengar, även om alla på FMV kanske inte ville det. Den gemensamma idén för FMV och Bofors var nu att dumperisera de fyrtioåtta FH 77B, de enda artilleripjäserna som fanns kvar i bruk.[76] Mycket av den mjukvaruteknik Bofors-ingenjörerna tidigare hade tänkt sig för systemet APS 2000, vilket var skrinlagt, började man nu gradvis flytta över till FH 77B.[77] Datoriseringen och automatiseringen av pjäsen innebar att det inte skulle krävas så många soldater för att bemanna den. Om FH 77B krävde bortåt tio soldater kunde den dumperiserade varianten klara sig med fyra, eller i värsta fall två, vilket bidrog till minskat behov av värnpliktiga.[78]

Artilleristigen får sin förlängning

I början av 2000-talet hörde Indien av sig igen. Landet hade då avslutat sin tioåriga bojkott av Bofors. Den indiska armén var intresserad av en uppdaterad FH 77B med längre skottvidd. Detta ordnade Bofors med hjälp av ett längre eldrör som sköt 40 km. Nu erbjöds Bofors också exportstöd i form av att FMV skickade personal och pengar för att hjälpa Bofors med ytterst långdragna och krävande skjutprov på plats i Indien i fyra omgångar, 2002, 2003, 2004 och 2006. Dessa försök utmynnade dock inte i någon affär. Samtidigt, i Karlskoga, fanns år 2005 två ombyggda FH 77B på dumper, i verkligheten.[79] Under tiden fortsatte varslen i Karlskoga. 2001 fick 135 anställda lämna Bofors.[80]

Några år in på det nya seklet behövde frågan om det framtida artilleriet i Sverige få sin lösning och den måste rymmas inom den gällande policyn för inköp av försvarsmateriel. Alltså, ingen nyutveckling, utan köp från ”hyllan” eller uppgradera befintlig utrustning. Erbjudanden från Tyskland och Storbritannien visade sig dock alltför kostsamma. Det återstående alternativet var att använda delar av de kvarvarande fyrtioåtta FH 77B och bygga något nytt av dem baserat på studierna som bedrivits på Bofors. Men det skulle presenteras som en modifiering för att kunna accepteras av politikerna.[81] I propositionen stod det att om inte FH 77B ”renoverades och modifierades” skulle Sverige stå utan fungerande artilleri.[82] Men förslaget stötte på motstånd. I försvarsutskottet frågade sig ledamöter ifall Sverige verkligen behövde ett artilleri ”då inga svenska förband är anmälda till några internationella styrkeregister, vilket inte heller är aktuellt enligt försvarsutskottets bedömning”.[83] En riksdagsmajoritet röstade dock igenom propositionen 17 maj 2006.[84] Ett villkor från riksdagen var att ett annat land var med och betalade uppgraderingen. Danmark och Norge anslöt till det som nu kallades Archer-projektet men båda länderna kom senare att lämna detta.

Utan vidareutvecklingen av FH 77B hade inte Bofors överlevt på artilleripjäsområdet.[85] Teknikstigen hade hamnat i lock-in eftersom företaget hade fått släppa ingenjörerna med den kritiska kompetensen. Att ”renoveringen och modifieringen av Haubits 77B” kallas uppgradering är samtidigt något som kan diskuteras med tanke på omfattningen av förbättringarna på artilleripjäsen. Men det viktiga var att politikerna uppfattade det som en uppgradering.[86] På Bofors har man konstaterat att det förvisso finns någon metallbit kvar från FH 77B på den nya pjäsen och en hel del av tekniken är beprövad, men Archer ser rätt annorlunda ut.[87] Precis som Emil Evenhuis föreslog[88] så tänjde man på innebörden av begreppet uppgradering för att policystigen skulle framstå som orubbad, och därmed kunde teknikstigen på Bofors avseende artilleristisk kompetens förlängas en gång till.

Varslen i Karlskoga fortsätter, lägenheter rivs

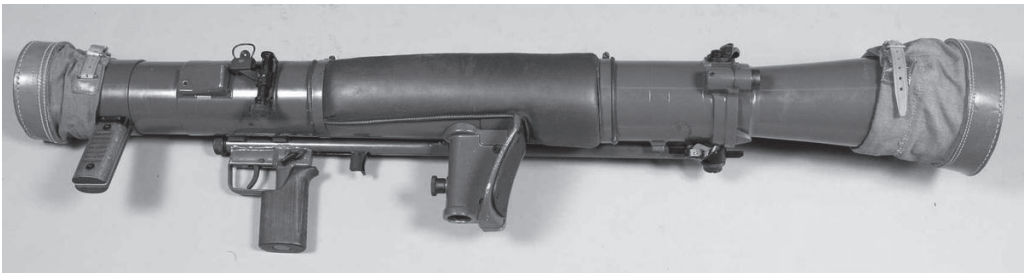
Efter det kalla krigets slut, mellan åren 1990 och 2000, minskade Karlskogas befolkning från knappt 34 000 till drygt 31 000 invånare.[89] Kommunen rev 1700 tomma lägenheter.[90] Regeringen gjorde i början 2000-talet ett försök att lokalisera ny forskning och yrkesutbildning till Karlskoga. De tänkta aktörerna, FMV, och Örebro universitet, drog sig emellertid gradvis ur då de ansåg satsningen för dyr i förhållande till de statliga medel som de erbjöds i ersättning för en sådan satsning. Dessutom ville de båda aktörerna koncentrera sig på de städer där de

Archer. Källa: BAE Systems Bofors.

redan hade utbildnings-och forskningsverksamhet.[91] För försvarsindustrin i Karlskoga var det viktiga i dessa nedrustningstider att rädda den kritiska kompetensen, alltså att kunna behålla ingenjörer som satt på oumbärlig kunskap.[92] Man gjorde beräkningar på vad som var den minsta kritiska massan för att kunna behålla tekniken. Dessa beräkningar landade på ett visst belopp i pengar som man hoppades få av staten. De pengarna hade man fått tidigare, men inte med samma självklarhet efter 1990.

Vid sidan av FH 77B, som hamnade i lock-in efter den uteblivna Indienordern, så fanns det andra stigberoende verksamheter inom försvarsindustrin som var på väg att göra detsamma vid den här tiden.[93] Missildivisionen på Bofors stod utan nyutvecklingsuppdrag och i Eskilstuna, på det statligt ägda Försvarets Fabriksverk, FFV, där man gjort pansarvärnsvapen ända sedan 1940-talet, hoppades man också förgäves på medel till vidareutveckling av denna nisch.

Krisen i svensk ekonomi i början av 1990-talet ledde till att dessa två verksamheter, missiler och pansarvärnsvapen, slogs ihop och fick förenas i ett utvecklingsprojekt som sannolikt aldrig skulle blivit av om verksamheterna inte tvingats ihop. Det handlade om olika kulturer, ett privat företag och statligt verk, och ganska mycket friktioner förekom inledningsvis.[94] Den oväntade kur-



Carl Gustaf. Foto: Armémuseum.

van som uppstod på den svenska försvarspolicystigen, när politiken lades om, blev en chock men också ett incitament för att omstrukturera industrin och öppna för nya tekniksamarbeten. Den här typen av chockinducerad stigförlängning har uppmärksammats också i tidigare forskning från andra krisdrabbade regioner.[95]

NLAW – ett mångkulturellt utvecklingsprojekt

Man kan beskriva NLAW som ett mångkulturellt utvecklingsprojekt då dess teknikstig, efter att länge ha slingrat sig fram i en och samma svenska miljö som var Eskilstuna, plötsligt, genom kalla krigets slut och kampen för överlevnad, kastades in i en rad olika kulturella sfärer som alla hade sina mycket bestämda normer och traditioner som teknikstigen skulle förhålla sig till. NLAW:s teknikstig hade tagit sin början efter andra världskriget. Både Bofors i Karlskoga och FFV i Eskilstuna hade uppdrag av armén att utveckla pansarvärnsvapen som är ett samlingsnamn för flera typer av produkter varav de flesta kan hanteras av en enskild soldat och är tänkta att användas mot bepansrade stridsfordon. På FFV i Eskilstuna fanns ingenjörer som hade ett särskilt intresse för pansarvärn och som trampade upp den teknikstig som i förlängningen ledde fram till NLAW.

Granatgeväret Carl Gustaf från 1948 var en av de tidigaste produkterna. Den kom i nya versioner och lättare varianter genom åren. Intresset från omvärlden var stort[96] och någon risk för att stigberoendet skulle leda till lock-in i Eskilstuna fanns därför inte. Men runt 1990 konstaterade man också att befintliga pansarvärnsprodukter inte riktigt rådde på det allt kraftigare pansaret på de moderna stridsvagnarna.[97] Teknikstigen behövde förlängas.

En gemensam teknisk stig

Pansarvärnsprodukterna i Eskilstuna var direktriktade: man måste sikta rakt på målet för att träffa. På Bofors hade man samtidigt en missildivision som under 1970-talet och framåt, på uppdrag av FMV, skapade en robotstig. En missil, eller robot, behöver man inte rikta exakt mot målet då den har en inbyggd förmåga att leta rätt på detta. När det blev ekonomisk kris i Sverige i början av 1990-talet kom de här båda stigarna alltså att mötas och fortsätta framåt gemensamt.

Det handlade om två arbetsplatser med olika traditioner. På Bofors fanns ett kollektiv av beräkningsingenjörer som beräknade allt innan de provade något. I Eskilstuna var det mer trial-and-error. Man provade sig fram och försökte på så sätt komma runt problem på vägen. På Bofors hade de vana av att arbeta mot utländska beställares krav-

specifikationer. På FFV tyckte de det var jobbigt med kunder som ”är inne och petar”.[98] I Eskilstuna fanns samtidigt ”en tillåtande innovationsmiljö med flera klurgubbar” som kunde värka fram avgörande tekniska framsteg. Ett sånt framsteg som kom att inkluderas i NLAW var CS-funktionen. CS står för engelskans confined spaces, stängda utrymmen. När en soldat skjuter med pansarskott, ett engångsvapen som avfyras från axeln, kan trycket från utströmmande krutgas döda soldaten om han eller hon står i ett slutet rum och skjuter ut genom ett fönster. Men en ”klurgubbe” i Eskilstuna hade utvecklat en saltlösning som löste problemet med krutgasen vilket innebar att vapnet lämpade sig för strid i bebyggelse.[99]

Storbritannien öppnar för stigförlängning

I början av 1990-talet, när de båda arbetsplatserna skulle växa ihop genom en del pendling Eskilstuna-Karlskoga, var staten inte intresserad av att bidra till någon ny produktutveckling inom området pansarvärn. Ledande företrädare för Bofors reste till högkvarteret i Stockholm upprepade gånger för att få pengar till studier, men förgäves.[100] Detta var i enlighet med den nya strama försvarspolicyn. Bofors fick använda egna pengar för inledande studier. En öppning kom först när Storbritannien i mitten av 1990-talet skulle göra en upphandling av ett nytt pansarskott som skulle ersätta dess befintliga som var omodernt. Då presenterade den sammanslagna funktionen pansarskott/missiler, det vill säga Eskilstuna och Karlskoga, eller Swedish Ordnance som det hette under en period, sin lösning, ett pansarvärnsskott som kunde avfyras både direktriktat på målet och som en missil, där målet lokaliseras efter att skottet avlossats.

Processen med att sälja in denna nya pansarsvärnsmissil till Storbritannien tog flera år. Under tiden såg framtiden osäker ut för missildivisionen i Karlskoga. Om inte Storbritannien nappade, skulle missilstigen nå vägs ände i Karlskoga och ytterligare varsel bli oundvikliga. För Eskilstuna-verksamheten såg det inte lika hotfullt ut då dess tidigare generation pansarskott, AT4 och Carl Gustaf, fortfarande sålde bra över världen.[101] Att jämka ihop ingenjörer från två svenska industriorter med olika traditioner och sedan gemensamt förhålla sig till den nya krispräglade försvarspolicystigen i Sverige var en sak. Den brittiska upphandlingsprocessen innebar ytterligare anpassning för NLAW-projektets företrädare. Det finns en mycket tydlig policystig i Storbritannien, ett stigberoende, som styr upphandling av försvarsmateriel och den bygger på att det finns en primär leverantör på andra sidan Atlanten, USA, som också är Storbritanniens viktigaste allierade. När de svenska ingenjörerna presenterade specialfunktionerna de utvecklat för NLAW (styrfunktion, verkanssystemet och CS-funktionen) trodde inte britterna på dem.[102] Samtidigt hade britterna tillverkat granatgeväret Carl Gustaf på licens tidigare och de var också välbekanta med det svenska pansarskottet AT4, NLAW:s föregångare.[103] Trots det förordade den brittiska upphandlingsadministrationen inköp av ett pansarskott från USA.[104]

Den Eskilstuna/Karlskoga-baserade stigförlängningen ställdes alltså mot den officiella policystigen för upphandling av försvarsmateriel. Här hade det kunnat bli lock-in baserat på Brian Arthurs resonemang om att en viss teknik eller produkt som redan har marknadens gillande kan få företräde framför en ny, möjligen bättre produkt, som då hamnar i lock-in.[105]

Under processen med att övertyga britterna skedde fortsatt omstrukturering av

svensk försvarsindustri i syfte att göra den mer ekonomiskt livskraftig. År 2000 köpte försvarskoncernen Saab hela den statligt kontrollerade Celsius-koncernen inklusive Bofors. Projektmedarbetarna i Karlskoga och Eskilstuna hamnade nu i ytterligare en miljö där deras teknikstig ställdes mot andra betydligt mer kända och prestigefyllda utvecklingsprojekt som JAS-Gripen, när pengar skulle fördelas. Men att man hamnade under Saabs ägarskap innebar samtidigt att britterna blev mer positivt inställda till NLAW-projektet. Saab är ett stort känt företag ute i världen och gav NLAW större trovärdighet.[106]

Brittiska upphandlingspolicyn pressas av svenska teknikstigen

Det svenska pansarskottet, som skulle bli NLAW, fanns ännu bara i studieform. Det Storbritannien skulle köpa var hela den flera år långa praktiska utvecklingsprocessen. När de tekniska finesserna med NLAW demonstrerats och britterna till slut var övertygade, innebar det att den tekniska stigen såg ut att kunna få sin förlängning. Det faktum att detta skulle innebära ett kraftigt avsteg från den gällande brittiska policystigen vad gäller upphandling av försvarsmateriel satte press på upphandlaren att göra avsteget mindre kännbart. Man behövde flytta uppmärksamheten från det faktum att man la över en miljard kronor på utveckling i ett annat land. Detta skedde främst genom att Sverige fick släppa hela produktionen av pansarskottet. I princip alla företag som är inblandade i tillverkningen av NLAW finns i Storbritannien. Sammansättningsfabriken ligger i en region i Nordirland med hög arbetslöshet och där innebar NLAW-uppdraget många arbetstillfällen för lång tid framöver. Utan denna överenskommelse hade Storbritannien aldrig kunnat motivera köpet av NLAW från Sverige inför väljarna.[107]

Nästa avsteg från policystigen var att USA inte fick ordern. En brittisk lord i överhuset

NLAW (Next generation Light Anti-tank Weapon). Fotograf: Hans Berggren/Saab AB.

med ansvar för försvarsmaterielupphandling fick uppdraget att hitta ett sätt att lindra besvikelsen hos amerikanerna. Detta skedde genom att offentliggörandet av beslutet att köpa NLAW gjordes hos två amerikanska företag i Storbritannien som kontrakterats som underleverantörer till NLAW-projektet.[108] Sättet på vilket britterna hanterade situationen både gentemot de egna väljarna och mot sin allierade på andra sidan Atlanten, det vill säga mot gällande traditioner, kan förstås med hjälp av Emil Evenhuis: britterna lyckades expandera gällande traditioner i syfte att kunna inkludera nya partners.[109] Man kan också kalla det för ett exempel på stigböjlighet vad gäller traditioner och policys.

Stigförlängning räddade jobb i krympande Karlskoga

När britterna låtit förstå att de verkligen var intresserade av NLAW, då engagerade sig den svenska regeringen. Med så mycket finansiering från ett annat land i en svensk högteknologisk industri slöt den svenska regeringen 2002 en government-to-government-överenskommelse med Storbritannien vilket också betydde ett statligt svenskt tillskott av pengar till utvecklingen.[110] Detta innebar att den svenska gällande försvarspolicystigen förblev orubbad. Nyutveckling fick ju bara ske i samarbete med annan medfinansierande stat.

För missilingenjörerna i Karlskoga innebar ordern att de fick behålla sina arbeten och att teknikstigen bakom pansarvärnssystem och missiler fick en förlängning trots pågående nedskärningar inom försvarsindustrin. 2003 fick 80 personer lämna Saab Dynamics i Karlskoga[111] men det berörde inte projektet NLAW. Nedskärningarna bidrog däremot till fortsatt befolkningsminskning på orten. Mellan 2000 och 2011 krympte invånarantalet i Karlskoga från 31 500 till 29 600.[112]

Slutsatser och diskussion

Tidigare forskning om krisdrabbade industriregioner som Bergslagen, har ofta handlat om hur de många förlorade sysselsättningarna i industrin behöver ersättas av verksamheter i nya sektorer, som småföretagande eller turism. I den här undersökningen låg fokus på en stigberoende industri som höll fast vid sin stig men till priset av omstrukturering, stora varsel och befolkningsminskning på orten. Stigberoendet ses inom försvarsindustrin som en nödvändighet för att kunna behålla kritisk kompetens inom dess olika nischer. Stigberoendet var dessutom historiskt en accepterad del av relationen mellan försvarsindustrin och staten. Staten, eller kunden, följde sin policystig för försvarsmaterielupphandlingar medan producentens teknikstigar löpte parallellt. När försvarspolicyn genomgick en kraftig förändring efter kalla krigets slut fick det oundvikligen stora konsekvenser också för teknikstigarna.

Samtidigt kan den osäkerhet som omstruktureringen av försvarsindustrin ledde till, med Åke E Anderssons synsätt, ha inneburit en ökad benägenhet att formulera nya problemlösningar.[113] Omvandlingen av FH 77B till Archer tog 20 år av gradvisa framsteg med små medel. Från att ha varit oönskad och omodern på 90-talet (lock-in), kom artilleripjäsen en bit in på 2000-talet, genom en total teknisk ”make-over”, att passa in bredvid policystigens uppställda krav: bara uppgradering, ingen nyutveckling.

När den svenska försvarsindustrin samtidigt omstrukturerades fick ingenjörer i Karlskoga och Eskilstuna börja samarbeta. Missilstigen i den förra förenades med pansarvärnsstigen i den senare vilket ledde

fram till NLAW. Marco R Di Tommaso och hans medförfattare betonade betydelsen av att styrande politiker uppmuntrar lokala industrier som drabbas av chocker att omstrukturera för att bli mer resilienta, men att detta bör ske på ett sätt ”som inte kullkastar hela det socioekonomiska systemet utan möjligen leder till bättre livskvalitet på orten på lång sikt”.[114]

Exemplen Archer och NLAW visar hur teknikstigarna förlängdes som en följd av att en begränsad grupp ingenjörer kunde behållas samtidigt som tusentals andra anställda inom försvarsindustrin varslades om uppsägning under 1990-talet och början av 2000-talet. Det kanske inte kullkastade hela det socioekonomiska systemet i Karlskoga men det fick långtgående negativa effekter för orten när tusentals invånare flyttade därifrån. De ansträngningar som regeringen gjorde för att lokalisera ny forskning och utbildning till Karlskoga rann dessutom ganska snabbt ut i sanden, utan att hinna leda till någon ”bättre livskvalitet på orten på lång sikt”.[115]

Tidigare forskning har efterlyst studier om institutioners, d v s normers, traditioners, och policys betydelse och den påverkan som dessa har på stigberoende och stigförlängning. Artikeln visar hur försvarspolitik, och i förlängningen försvarsmaterielinköp, följer en utstakad stig som teknikstigen inom försvarsindustri i länder som Sverige och Storbritannien följer och behöver anpassas till för att industrin ska förbli resilient. Samtidigt visar den här undersökningen också att i såväl Sverige som Storbritannien kan framsteg på teknikstigen leda till att policystigen får böjas, om än tillfälligt. Förtroende hos väljare och internationella partners måste bevaras och detta återspeglas både i tänjbara formuleringar om ”renovering och modifiering” av ett artillerisystem där det mesta till sist bytts ut, och överslätande arrangemang för en partner när försvarsmateriel ska upphandlas i strid med gällande policy.

Författaren är forskare i kulturgeografi vid Örebro universitet. Hon disputerade 2023 med avhandlingen *Diversification and strategic, long-distance partnerships: Bofors' struggle through times of crisis and uncertainty*.

Noter

1. Förkortning för Next Generation Light Anttank Weapon.
2. Beckmann, Cecilia: *Diversification and strategic, long-distance partnerships: Bofors' struggle through times of crisis and uncertainty*, Örebro Universitet, Örebro 2023.
3. Martin, Ron: ”Roepke lecture in economic geography – rethinking regional path dependence: Beyond lock-in to evolution”, *Economic geography*, vol 86, nr 1 2010, s 1-27.
4. Granstrand, Ove: *Patent och innovationer för tillväxt och välfärd*, SOU 2006:80, Regeringskansliet, 2006-12-18, uppdaterad 2015-04-02, *https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2006/12/sou-200680/*, (2024-01-15).
5. Boschma, Ron och Frenken, Koen: ”Evolutionary Economic Geography” i Clark, Gordon L; Feldman, Maryann P; Gertler, Meric S och Wójcik, Dariusz (red): *The New Oxford Handbook of Economic Geography*, Oxford University Press, Croydon 2018, s 213-229.
6. Jakobsson, Max: ”Upplevelseregionen Bergslagen” i Isacson, Maths; Lundmark, Mats; Mörner, Cecilia och Orre, Inger (red): *Fram träder Bergslagen. Nytt ljus över gammal re-*

gion, Bergslagsforskning III, Gävle 2009, s 76-93.

7. Hedfeldt, Mona: ”Oväntat företagsamma kvinnor” i op cit, Isacson, Maths; Lundmark, Mats; Mörner, Cecilia och Orre, Inger (red), se not 6, s 60-75.
8. Eimermann, Marco: *There and back again?: Dutch lifestyle migrants moving to rural Sweden in the early 21st century,* doktorsavhandling, Örebro universitet, Örebro 2013; Hedfeldt, Mona och Lundmark, Mats: ”New firm formation in old industrial regions – a study of entrepreneurial in-migrants in Bergslagen, Sweden”, *Norsk geografisk tidsskrift*, vol 69, nr 2 2015, s 90-101.
9. Op cit, Martin, Ron, se not 3.
10. MacKinnon, Danny; Dawley, Stuart; Pike, Andy och Cumbers, Andrew: ”Rethinking path creation: A geographical political economy approach”, *Economic geography,* vol 95, nr 2 2019, s 113-135; Gertler, Meric S: ”Institutions, Geography, and Economic Life” i op cit, Clark, Gordon L; Feldman Maryann P; Gertler, Meric S och Wójcik, Dariusz (red), se not 5, s 230-239.
11. Henning, Martin; Stam, Erik och Wenting, Rik: ”Path dependence research in regional economic development: Cacophony or knowledge accumulation?”, *Regional studies,* vol 47, nr 8 2013, s 1348-1362.
12. Op cit, MacKinnon, Danny; Dawley, Stuart; Pike, Andy och Cumbers, Andrew, se not 10, s 131.
13. Strambach, Simone och Halkier, Henrik: ”Reconceptualizing change. Path dependency, path plasticity and knowledge combination”, *Zeitschrift für wirtschaftsgeographie*, Heft 1-2, 2013, s 1-14.
14. Vissers, Geert och Dankbaar, Ben: ”Path dependence and path plasticity: textile cities in the Netherlands”, *Zeitschrift für wirtschaftsgeographie*, Heft 1-2, 2013, s 83-95.
15. Strambach, Simone och Klement, Benjamin: ”Exploring plasticity in the development path of the automotive industry in Baden-Württemberg: the role of combinatorial knowledge dynamics”, *Zeitschrift für wirtschaftsgeographie*, Heft 1-2, 2013, s 67-82.
16. Halkier, Henrik och Therkelsen, Anette: ”Exploring tourism destination path plasticity”, *Zeitschrift für wirtschaftsgeographie*, Heft 1-2, 2013, s 39-51.
17. Meyer-Stamer, Jörg: ”Path dependence in regional development: Persistence and change in three industrial clusters in Santa Catarina, Brazil”, *World development,* vol 26, nr 8 1998, s 1495-1511; Bathelt, Harald och Boggs, Jeffrey S: ”Toward a reconceptualisation of regional development paths: Is Leipzig’s media cluster a continuation of or a rupture with the past?”, *Economic geography*, vol 79, nr 3 2003, s 265-293; Paruchuri, Srikanth och Ingram, Paul: ”Appetite for destruction: the impact of September 11 attacks on business founding”, *Industrial and corporate change,* vol 21, nr 1 2012, s 127-149.
18. Arthur, Brian W: *Increasing returns and path dependence in the economy*, University of Michigan press, 1994, s 112, *https://doi.org/10.3998/mpub.10029*.
19. Op cit, Beckmann, Cecilia, se not 2.
20. Op cit, Arthur, Brian W, se not 18.
21. Op cit, Martin, Ron, se not 3; op cit, Strambach, Simone och Halkier, Henrik, se not 13; op cit, Henning, Martin; Stam, Erik och Wenting, Rik, se not 11.
22. Boschma, Ron: ”Towards an evolutionary perspective on regional resilience”, *Regional studies*, vol 49, nr 5 2015, s 736, min översättning.
23. Martin, Ron: ”Shocking aspects of regional development: Towards an economic geography of resilience” i op cit, Clark, Gordon L; Feldman Maryann P; Gertler, Meric S och Wójcik, Dariusz (red), se not 5, s 853, min översättning.
24. Op cit, Meyer-Stamer, Jörg, se not 17; op cit, Bathelt, Harald och Boggs, Jeffrey S, se not 17.
25. Martin, Ron och Sunley, Peter: ”On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation”, *Journal of economic geography*, vol 15, nr 1 2015, pp. 1–42
26. Di Tommaso, Marco R; Prodi, Elena; Pollio, Chiara och Barbieri, Elisa: ”Conceptualizing and measuring ’industry resilience’: Composite indicators for postshock industrial policy decision-making”, *Socio-Economic Planning Sciences*, vol 85, 2023, s 2, min översättning.
27. Ibid.
28. Op cit, Martin, Ron och Sunley, Peter, se not 25.
29. Op cit, Henning, Martin; Stam, Erik och Wenting, Rik, se not 11.

30. Op cit, Strambach, Simone och Halkier, Henrik, se not 13.
31. Evenhuis, Emil: ”Institutional change in cities and regions: a path dependency approach”, *Cambridge journal of regions, economy and society,* vol 10, nr 3 2017, s 509-526.
32. Gertler, Meric S: *Manufacturing culture. The institutional geography of industrial practice*, Oxford University press, Oxford 2004.
33. Schröder, Martin och Voelzkow, Helmut: ”Varieties of regulation: How to Combine Sectoral, Regional and National Levels”, *Regional Studies*, vol 50, nr 1 2016, s 7-19.
34. Op cit, Gertler, Meric S, se not 32.
35. Op cit, Martin, Ron, se not 23, s 854.
36. Ibid.
37. Op cit, Boschma, Ron, se not 22, s 733-755.
38. Stake, Robert E: *Qualitative research. Studying how things work*, Guilford, New York 2010, s 63, min översättning.
39. Op cit, Beckmann, Cecilia, se not 2.
40. Ibid.
41. Thorsson, Inga: *Med sikte på nedrustning: omställning från militär till civil produktion i Sverige*, SOU 1984:62, s 105, *https://lagen.nu/sou/1984:62*, (2024-01-15).
42. Johansson, Mikael: ”1700 arbeten bort inom försvarsgigant”, *Svenska Dagbladet*, 1991-06-27.
43. Andersson, Åke E: *Kreativitet storstadens framtid*, Prisma, Värnamo 1985, s 110.
44. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10.
45. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2020-09-01.
46. Johansson, Nils, konstruktör, BAE Systems Bofors, intervju i Karlskoga 2023-04-03.
47. Fransson, Stig: *Bofors 350 år,* Probus, Västervik 1996.
48. Einefors, Ulf, senior advisor BAE Systems Bofors, muntlig kommunikation 2023-12-07.
49. Op cit, Fransson, Stig, se not 47.
50. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10.
51. Op cit, Fransson, Stig, se not 47.
52. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10; Einefors, Ulf, senior advisor, BAE Systems Bofors, e-post 2023-12-08.
53. Op cit, Fransson, Stig, se not 47.
54. Ingesson, Magnus, tidigare vd BAE Systems Bofors, intervju i Karlskoga 2019-02-28.
55. Larsson, Mats och Lönnborg, Mikael: *Finanskriser i Sverige,* Studentlitteratur, Lund 2014.
56. Svensson, Josefin: *Försvarsbeslutet ur ett strategiskt perspektiv*, Försvarshögskolan, 2021-01-18, *https://www.fhs.se/arkiv/nyheter/2020-12-21-forsvarsbeslutet-ur-ett-strategiskt-perspektiv.html,* (2024-01-14).
57. *Vårt framtida försvar*, Proposition 2004/05:5, Regeringen, s 121, (2024-01-14).
58. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10.
59. Op cit, Evenhuis, Emil, se not 31.
60. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10.
61. Ericsson, Calle: ”Flygvapnet lånar till arméns Boforsorder”, *Svenska Dagbladet, Näringsliv*, 1990-04-27, s 1.
62. Op cit, Fransson, Stig, se not 47.
63. Nee, Jan, projektledare artillerisystem inklusive Archer 1991–2019, Försvarets Materielverk. Intervju på FMV 2024-01-31.
64. Ingesson, Magnus, tidigare vd BAE Systems Bofors, telefonintervju 2023-04-14.
65. Ibid.
66. Karlsson, Mats, beräkningsingenjör BAE Systems Bofors, intervju i Karlskoga 2023-03-22.
67. Nee, Jan, projektledare artillerisystem inklusive Archer 1991–2019, Försvarets Materielverk. Intervju på FMV 2024-01-31.
68. Ingesson, Magnus, tidigare vd BAE Systems Bofors, telefonintervju 2023-04-14.
69. Nee, Jan, projektledare artillerisystem inklusive Archer 1991–2019, Försvarets Materielverk. Intervju på FMV 2024-01-31.
70. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10.
71. Nee, Jan, projektledare artillerisystem inklusive Archer 1991–2019, Försvarets Materielverk. Intervju på FMV 2024-01-31.
72. Op cit, Fransson, Stig, se not 47.
73. Johansson, Mikael: ”1700 arbeten bort inom försvarsgigant”, *Svenska Dagbladet*, 1991-06-27.
74. ”Bofors varslar 600”, *Svenska Dagbladet*, 1996-06-06.
75. ”Kommuner i siffror”, *Statistiska centralbyrån*, *https://kommunsiffror.scb.se/?id1=1883&id2=null*, (2024-01-14).

76. Nee, Jan, projektledare artillerisystem inklusive Archer 1991–2019, Försvarets Materielverk. Intervju på FMV 2024-01-31.
77. Karlsson, Mats, beräkningsingenjör BAE Systems Bofors, intervju i Karlskoga 2023-03-22.
78. Nee, Jan, projektledare artillerisystem inklusive Archer 1991–2019, Försvarets Materielverk. Intervju på FMV 2024-01-31.
79. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10.
80. ”Bofors varslar 135 i Karlskoga”, *Svenska Dagbladet*, 2001-04-10.
81. Nee, Jan, projektledare artillerisystem inklusive Archer 1991–2019, Försvarets Materielverk. Intervju på FMV 2024-01-31.
82. *Renovering och modifiering av artillerisystemet haubits 77B*, Proposition 2005/06:132, Regeringen, *https://www.regeringen.se/contentassets/606fc88d543042deb38740e8c809c798/renovering-och-modifiering-av-artillerisystemet-haubits-77b/*.
83. Ibid, s 4.
84. *Renovering och modifiering av artillerisystemet haubits 77B,* Betänkande 2005/06: FöU 10, Riksdagen, *https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/betankande/renovering-och-modifiering-av-artillerisystemet_gt01f%C3%B6u10/*.
85. Gustafsson, Berndt, försäljningsdirektör artillerisystem Bofors, telefonintervju 2023-08-10.
86. Ibid.
87. Ingesson, Magnus, tidigare vd BAE Systems Bofors, telefonintervju 2023-04-14.
88. Op cit, Evenhuis, Emil, se not 31.
89. Op cit, ”Kommuner i siffror”, se not 75.
90. Ericson, Andreas: ”De har rivit flest lägenheter i landet”, *SVT Nyheter Örebro*, 2016-02-22, *https://www.svt.se/nyheter/lokalt/orebro/de-har-rivit-flest-lagenheter-i-landet*, (2024-01-14).
91. ”Campussatsningarna i Karlskoga och Kopparberg”, *Länsstyrelsen i Örebro,* Publikation nr 2005:59.
92. Ingesson, Magnus, tidigare vd BAE Systems Bofors, telefonintervju 2023-04-14; Samuelsson, Tomas, tidigare vd Saab Dynamics, telefonintervju 2023-04-21.
93. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10.
94. Ibid; Samuelsson, Tomas, tidigare vd Saab Dynamics, telefonintervju 2023-04-21.
95. Op cit, Meyer-Stamer, Jörg, se not 17; op cit, Bathelt, Harald och Boggs, Jeffrey S, se not 17.
96. Op cit, Fransson, Stig, se not 47.
97. Samuelsson, Tomas, tidigare vd Saab Dynamics, telefonintervju 2023-04-21.
98. Ibid; Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10.
99. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10.
100. Ibid.
101. Ibid; Samuelsson, Tomas, tidigare vd Saab Dynamics, telefonintervju 2023-04-21.
102. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10.
103. Samuelsson, Tomas, tidigare vd Saab Dynamics, telefonintervju 2023-04-21.
104. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10.
105. Op cit, Arthur, Brian W, se not 18.
106. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10.
107. Ibid; Samuelsson, Tomas, tidigare vd Saab Dynamics, telefonintervju 2023-04-21.
108. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10.
109. Op cit, Evenhuis, Emil, se not 31.
110. Nygren, Christer, projektansvarig, marknad, Saab Dynamics, telefonintervju 2023-11-10; Samuelsson, Tomas, tidigare vd Saab Dynamics, telefonintervju 2023-04-21.
111. ”Saab varslar 80 i Karlskoga”, *Svenska Dagbladet*, 2003-10-02.
112. Op cit, ”Kommuner i siffror”, se not 75.
113. Op cit, Andersson, Åke E, se not 43.
114. Op cit, Di Tommaso, Marco R; Prodi, Elena; Pollio, Chiara och Barbieri, Elisa, se not 26.
115. Ibid.