PROPELL

FÖRSTUDIE K-AM

Konstruktion för additiv tillverkning

Propell / RISE Research Institutes of Sweden AB - jan 2026-maj 2026

Förstudie K–AM:
Konstruktion för additiv tillverkning

Propell / RISE Research Institutes of Sweden AB

1. Inledning och metod

1.1 Syfte och frågeställningar

Denna rapport sammanfattar och analyserar de intervjuer som genomförts inom ramen för förstudien K-AM (Konstruktion för additiv tillverkning), finansierad av Tillväxtverket och Region Gävleborg inom programmet "Utveckla företags konkurrenskraft i Norra Mellansverige" (ansökan 788028 respektive). Förstudien genomförs av RISE Research Institutes of Sweden AB / Propell och pågår till och med 2026-05-31.

Förstudien ska besvara tre övergripande frågeställningar:

- Kan ökad användning av Additiv Tillverkning (AM) öka konkurrenskraften hos SMF?
- Hur kan ökad användning av konstruktion för AM (DfAM) bäst åstadkommas?
- Hur kan en möjlig väg vidare se ut och hur bör ett genomförandeprojekt utformas för att ge detta stöd?

Rapporten är primärt ett analysunderlag för det fortsatta projektarbetet och för en eventuell ansökan om genomförandeprojekt. Den utgör även en del av förstudiens leverans i form av situationsbild och förutsättningsanalys.

Rapporten är upplagd för att stegvis besvara de tre frågeställningarna. Den inleds med en nulägesbild av de intervjuade företagen som gemensam utgångspunkt. Därefter behandlas potentialen för stärkt konkurrenskraft (fråga 1) och de hinder som idag begränsar omställningen. På den grunden diskuteras hur ökad AM-användning bäst kan åstadkommas (fråga 2) och hur ett genomförandeprojekt bör utformas (fråga 3). Avslutningsvis sammanfattas slutsatser och rekommendationer.

1.2 Metod och urval

Intervjuformat: Semistrukturerade mötesintervjuer genomförda av RISE/Propell-medarbetare. Varje intervju dokumenterades i ett strukturerat mötesrapportformat med rubrikerna: grundinformation, nuläge och förutsättningar, möjligheter och hinder, insikt och inställning, stödbehov, framtidsperspektiv och sammanfattande analys.

PROPELL RI.SE Region Gävleborg MED FINANSIERING FRÅN tillväxtverket Medfinansieras av Europeiska unionen

Antal intervjuer: 15

Urval: Intervjuerna genomfördes med representanter från tillverkande industri i Gävleborg, Dalarna och Värmland. De deltagande företagen representerar en mix av företagstyper och branscher, med en tyngdpunkt på produktägare men även tillverkare, konsulter och legotillverkare. Branschmässigt spänner urvalet brett och inkluderar bland annat hydraulik, snabbfästessystem, träindustri, skogsindustri, processindustri, pappers- och massateknik, metallbeläggningar, säkerhetskopplingar, gassensorer, industriutrustning, skärande bearbetning samt lågspänningsställverk. Geografiskt är företagen spridda över ett flertal orter i de tre regionerna.

Intervjumaterialet har analyserats tematiskt. Varje intervjurapport har kodats utifrån ett gemensamt schema som täcker AM-mognad, identifierade möjligheter, hinder (uppdelade i kulturella, ekonomiska, tekniska och marknadsmässiga), uttalat behov av stöd och intresse för genomförandeprojekt. Analysen har sedan syntetiserats per tema i enlighet med de tre frågeställningarna.

Kompletterande enkät — spridning och kartläggning

Parallellt med intervjuerna genomfördes under april–maj 2026 en kortare webbenkät med rubriken "Kartläggning: Additiv tillverkning i industrin". Syftet var tudelat: dels att få en bredare

indikation av AM-användning och behov i regionens industri än vad intervjuurvalet ensamt kunde ge, dels att sprida information om förstudien och bidra till ökad medvetenhet om DfAM som område.

Enkäten distribuerades genom ett nätverk av regionala samverkansparter (IUC Gävleborg, IUC Dalarna, Sandbacka Science Park, Paper Province och Sustainable Steel Region / On-demand-projektet, samt via Propells egna kanaler (nyhetsbrev, LinkedIn, Instagram, Facebook) och personliga mejlutskick. Spridningsdelen av syftet bedöms därmed ha uppnåtts: budskapet om förstudien och DfAM-frågan nådde ut till en bred krets av regionala industriaktörer.

Svarsfrekvensen blev dock låg vilket inte medger några statistiskt grundade slutsatser. Enkätsvaren har därför inte använts som en självständig analyskälla i denna rapport, utan fungerar som ett komplement till intervjumaterialet i de fall något av svaren tydligt bekräftar eller nyanserar ett mönster från intervjuerna.

Rapportens upplägg

Rapporten följer en struktur som bedöms ändamålsenlig för att besvara förstudiens frågeställningar:

Avsnitt 2 *beskriver nuläget,* var företagen befinner sig idag.

Avsnitt 3 besvarar fråga 1: om och hur AM kan stärka konkurrenskraften.

Avsnitt 4 *analyserar hindren för omställning*.

Avsnitt 5 besvarar fråga 2: hur ökad AM-användning bäst kan åstadkommas.

Avsnitt 6 besvarar fråga 3: hur ett genomförandeprojekt bör formas.

Avsnitt 7 sammanfattar slutsatser och rekommendationer.

2. Företagens nuläge — var befinner de sig?

2.1 Intervjuade företag

De 15 intervjuade personerna representerar tre kategorier av företag som kan sägas spela olika roller i förhållande till förstudiens syfte.

Produktägare (10 st) är förstudiens primära målgrupp. De äger produkter och konstruktionsprocesser och har störst potential att gynnas av en fördjupad förmåga att konstruera för additiv tillverkning. I intervjumaterialet återfinns produktägare inom hydraulik, timmertransportutrustning, gripverktyg, manöverdon, gassensorer, processindustri, industriella kopplingar och lågspänningsställverk.

Konsulter och teknikleverantörer (3 st) spelar en annan roll. En av dem besitter stor DfAM-kompetens och fungerar primärt som en potentiell resurs för övriga aktörer snarare än som mottagare av stöd. En annan kombinerar agenturverksamhet med nyetablerad metall-AM-tillverkning och representerar en framväxande regional AM-kapacitet. Den tredje befinner sig i en lärfas.

Legotillverkaren (1 st) är en aktör vars AM-potential i närtid primärt handlar om industriservice och reservdelar snarare än om DfAM i produktutvecklingsfasen.

2.2 AM-mognad: tre distinkta kluster

Intervjumaterialet identifierar tre tydliga mognadskluster som är avgörande för hur ett stödprogram bör utformas.

Kluster 1 — Hög mognad (tre företag)

Ett av företagen, en stor processindustriell produktägare är det företag i materialet som tydligast visar vad AM kan åstadkomma vid full integration. Metall-AM används där i stabil serieproduktion sedan 2016, med dokumenterade resultat: tillverkningstiden för specifika gjutformsdetaljer har reducerats från 600 till 60 timmar, energieffektiviseringen uppgår till 20% och viktminskning på upp till 50% har uppnåtts i enskilda case. Ett annat företag är den enda i regionen som nyligen etablerat en metalltryckare i kommersiell drift. Ett tredje företag, produktägare inom sensorteknik besitter hög mognad för polymerbaserad FDM med tre integrerade skrivare, men låg erfarenhet av metall-AM.

Kluster 2 — Medelhög mognad (fem företag)

Dessa fem delar ett gemensamt mönster: etablerad polymerprinter som används regelbundet, god konceptuell förståelse för AM:s möjligheter, men konstruktionsarbetet fortfarande rotat i traditionella metoder. Självskattningarna på 2–3/5 stämmer väl med det analytiska intrycket. Det är i detta kluster som förstudien identifierar den primära potentialen för ett genomförandeprojekt.

Kluster 3 — Låg mognad (sex företag)

Minimal praktisk AM-erfarenhet. AM diskuteras inte strategiskt. Självskattningar på 1–2/5. Ett av företagen sticker ut i detta kluster, med en produktionslogik (styck/småserie, starkt kundanpassad) som passar AM nästan perfekt, men kunskaps- och kulturgap hindrar i nuläget. Ett annat företag, produktägare/licenstillverkare har två polymerskrivare i bruk och en intern eldsjäl, men använder idag AM huvudsakligen reaktivt för småkomponenter och produktionshjälpmedel utan tydlig strategi eller formell utbildning.

2.3 Gemensam baslinje: polymer ja, metall nej

En nästan universell iakttagelse är att polymerbaserad 3D-printing för prototyper och produktionshjälpmedel verkar ha blivit norm bland produktägarna, medan metall-AM i produktion förblir undantaget. Nästan alla har tagit det första relativt "lätta steget", dvs. köpt en plastskrivare, använder den för att "känna och klämma" i tidiga designfaser. Det svåra steget, dvs. att omforma konstruktionsfilosofin för att utnyttja AM:s fulla geometriska frihet i metall, har de inte tagit.

2.4 Konstruktionskultur: Design for Manufacturing som default

Det är tydligt hos de flesta intervjuade produktägare att konstruktionsarbetet är djupt rotat i traditionella tillverkningsmetoder: svetsning, skärande bearbetning och gjutning. En produktägares konstruktionsprocess beskrivs som *"etablerad sedan lång tid, relativt konservativ, starkt styrd av befintliga maskinoperationer. Mycket fokus på svarvning, bearbetning och cykeltider."* Hos en annan produktägare *"styr konstruktionsstålboken"*.

Det är värt att notera att generativ design förekommer, men bara som undantag; ett par av produktägarna har testat det i isolerade projekt, men inget av de intervjuade företagen använder det i ett integrerat arbetsflöde.

Den kulturella utmaningen formuleras väl av en av de intervjuade teknikleverantörerna: *"Konstruktörer fortsätter som vanligt. Man orkar inte ta tag i 3D-printningen."* Förändringen som krävs är inte primärt teknisk, den är kulturell. Det handlar om att förflytta konstruktörers tankemodell från "Design for Machining" till "Design for Function".

3. Kan AM stärka konkurrenskraften?

Svar: Ja, men bara under vissa förutsättningar.

Förstudien ger tydligt stöd för att AM kan stärka konkurrenskraften hos SMF i Norra Mellansverige. Potentialen är dock inte generell; den är specifik för rätt produkttyper, rätt tillverkningsvolymer och framförallt kopplad till förmågan att konstruera för AM. Dessa presenteras nedan.

3.1 Fyra tillämpningsområden med dokumenterad konkurrenskraftspotential

Viktoptimering

Viktoptimering är den enskilt mest frekvent nämnda drivkraften i materialet och bekräftas av sju av de intervjuade produktägarna. Den kopplar direkt till kundvärde och stärks av elektrifieringstrenden: elektriska maskiner har känsligare kraftförhållanden och sämre energitäthet än konventionella, vilket gör varje kilo mer kritiskt.

En produktägare inom anläggningsmaskinutrustning konstruerar komponenter som rör sig med maskinen vid varje rörelse, "elektrifieringen av maskiner är en stark drivkraft för viktoptimering." En produktägare inom timmertransportutrustning är ännu tydligare: "Vikt är allt i vår värld." Varje kilo minskning ökar kundens nyttolast direkt. Den processindustriella referensaktören dokumenterar viktminskning upp till 50% i enskilda case via AM med lattice-strukturer och topologioptimering.

Hydraulik- och flödesoptimering

Mjukare interna kanalgeometrier, böjda flödesvägar och komplexa tvärsnitt är svåra eller omöjliga att tillverka konventionellt, men med AM är de möjliga. Tre av produktägarna inom hydraulik, anläggningsmaskinutrustning respektive skogsindustri ser alla stark potential i hydraulikkomponenternas interna geometri.

Produktägaren inom anläggningsmaskinutrustning pekar ut de hydrauliska kopplingarna som ett prioriterat pilotområde: *"Mjukare flödesvägar och minskat mottryck."* Referensaktören bekräftar potentialen med ett konkret case: ett AM-tillverkat spraymunstycke uppnådde 500% förbättrad spridning jämfört med den konventionellt tillverkade versionen.

Svetseliminering och funktionsintegration

AM möjliggör att flera detaljer som idag svetsas samman kan tillverkas som en integrerad enhet. Svetsning är förknippad med ledtider, kostnader, kvalitetsvariationer och geometriska begränsningar.

Produktägaren inom timmertransportutrustning ser *"stora möjliga vinster i att kunna printa komplexa geometrier till exempel klor eller spännare istället för att svetsa ihop dem."* Produktägaren inom skogsindustri formulerar det som en dröm: *"Om vi hade obegränsat med resurser skulle vi vilja 3D-printa klorna och slippa all svetsning."* En produktägare inom industriella kopplingar noterar att dagens produktion innebär att *"det är mycket material som bearbetas bort"* från smidda ämnen, en process som AM i grunden kan ersätta.

Kundanpassning och produktion i låga serier

Traditionell tillverkning med gjutformar och pressverktyg kräver investeringar och ledtider som är svårförsvarliga vid låga volymer. AM eliminerar verktygskostnaden och möjliggör ekonomisk produktion även vid styck- och lågserietillverkning.

En av produktägarna, inom industriella kopplingar är det tydligaste exemplet: väldigt kundanpassade komponenter tillverkas i styck- och småserie, ofta en gång eller med återkomst efter 10–15 år. Konstruktörerna konstaterar: "Det känns som att det skulle passa perfekt här." En produktägare inom hydraulik ser möjligheter i kundspecifika lock i serier om ~200 per år. En annan produktägare, trots låg nuvarande AM-mognad har en affärslogik 85–90% direktexport av specialanpassade komponenter, vilket borde passa AM-ekonomin.

Reservdelar och livscykelhantering

Materialet pekar på ytterligare ett användningsfall som inte ryms i de fyra ovan: AM som lösning när komponenter fasas ut ur leverantörssortiment eller när äldre delar blir svåråtkomliga. En av produktägarna, inom lågspänningsställverk beskriver detta som sin tydligaste drivkraft för AM: "Det är vissa grejer som börjar fasas ut… då måste vi hitta lösningar." AM blir här ett sätt att hantera brister i leverantörskedjan och undvika beroende av gamla verktyg och gjutformar. Drivkraften är affärsmässig snarare än innovationsdriven, men kan utgöra en lågtröskel-ingång till bredare AM-användning.

PROPELL
RI. SE
Region Gävleborg
MED FINANSIERING FRÅN tillväxtverket
Medfinansieras av Europeiska unionen

3.2 Hållbarhetskopplingen

Intervjumaterialet bekräftar att AM-potentialen inte enbart är ekonomisk. Referensaktören dokumenterar 20% energieffektivisering i konkreta produktionscase. En produktägare inom industriella kopplingar identifierar att AM kan drastiskt minska materialspillet från traditionell skärande bearbetning. Elektrifieringen driver dessutom en strukturell efterfrågan på lättviktslösningar med direkt klimatnytta.

AM:s potential att minska transportbehov via regional produktion och digitala lager (jfr "On Demand 2033") är en ytterligare hållbarhetsdimension som förstudien berör men inte fördjupar, den är mer relevant för ett framtida genomförandeprojekt.

Det är också värt att notera att en satsning på ökad DfAM-kompetens i regionens företag utgör en del av det regionala klimatarbetet. När företag utvecklar förmågan att konstruera för additiv tillverkning stärks förutsättningarna för mer resurseffektiva och lättare produkter, minskat materialspill och i vissa fall även lägre energianvändning i produktionsledet. På så sätt kan insatser för ökad DfAM bidra till en mer hållbar industriell omställning i regionen, där stärkt konkurrenskraft och klimatnytta inte utgör separata mål, utan ömsesidigt förstärkande utvecklingsspår.

Sammantaget kopplar dessa hållbarhetsdimensioner tydligt till Agenda 2030, särskilt delmål 9.4 om att uppgradera industri och infrastruktur för ökad hållbarhet genom resurseffektivitet och renare teknik. Intervjumaterialet ger konkret stöd för flera av delmålets komponenter: minskad materialanvändning genom topologioptimering och eliminering av skärande spill, lägre energianvändning både i produktion och i kundens drift av lättare komponenter och förlängd livslängd på befintlig utrustning via AM-tillverkade reservdelar när originaldelar fasas ut. En satsning på DfAM-kompetens i regionens SMF bidrar därmed till den industriella omställning som delmål 9.4 efterfrågar och kan också beröra delmål 12.2 (hållbar förvaltning och effektivt nyttjande av naturresurser) och 12.5 (minskad avfallsmängd).

3.3 Jämställdhetsperspektivet

Den tillverkande industrin är mansdominerad och andelen kvinnor brukar anges till mellan 15 och 25 procent, med lägre andel i tyngre industri och något högre i montageinriktad tillverkning. Bland konstruktörer är övervikten av män stor och Women in 3D Printings rapport Diversity for Additive Manufacturing (2020) noterar att det internationellt inte finns tillräckligt med data för att avgöra om andelen kvinnor är högre inom AM än inom traditionella tillverkningsmetoder.

Samtidigt finns indikationer på att teknikskiften av det slag som AM representerar (vid sidan av robotisering, automation och ökade inslag av IT och AI) verkar trendbrytande och drar fler kvinnor till industrin. Kombinationen av teknikskifte och kommande pensionsavgångar gör därmed jämställdhetsperspektivet relevant inte bara som ett värdebaserat övervakningskrav, utan som en kompetensförsörjningsfråga för regionens industri.

Förstudien har inte haft som syfte att kvantifiera könsfördelningen i intervjuurvalet, men vi kan notera att de intervjuade rollerna, produktägare, konstruktörer och produktionsansvariga i samtliga fall innehas av män. I ett kommande genomförandeprojekt bör informationsinhämtning och deltagande monitoreras med avseende på könsfördelning och vid behov bör aktiv inhämtning från kvinnor i målgruppen prioriteras. Åtgärdsförslagen i Diversity for Additive Manufacturing utgör en internationell referens som kan användas i den utformningen.

4. Vad hindrar omställningen?

4.1 Kulturella och organisatoriska hinder dominerar

Det genomgående intrycket från intervjumaterialet är att det kulturella hindret är lika stort som, eller större än, det tekniska och ekonomiska. Konstruktörer som har arbetat i decennier med svets och skärning bär ett inbyggt konstruktionstänk som AM-kompetens måste bryta mot.

En av de intervjuade produktägarna beskriver det direkt: "Yngre konstruktörer trycks ned av seniora som är riskaverta." Hos en annan produktägare råder en intern neutralitet: "Det är ingen som är emot det, ingen som är för, det är neutralt." En tredje produktägare sammanfattar det grundläggande problemet: *"Man tänker inte på det för man kan det inte."*

Avsaknaden av en intern champion, en person som äger och driver AM-frågan är ett återkommande tema. En av produktägarna uttrycker det explicit: *"Det behövs någon som driver frågan."* Hos ytterligare ett par produktägare saknas detta internt och AM förblir följaktligen en lågprioriterad framtidsfråga. Det omvända mönstret, en eldsjäl som finns men saknar strukturellt mandat är också vanligt: hos en av produktägarna inom lågspänningsställverk drivs AM-arbetet av en enskild medarbetares intresse utan förankring i organisationens utvecklingsprocesser, vilket riskerar att göra utvecklingen personberoende och sårbar.

Tidsbrist under produktionstryck är det praktiska uttrycket för den organisatoriska utmaningen. En av produktägarna pekar ut det som det enskilt största hindret. Två andra produktägare bekräftar: det dagliga kundleveranstrycket lämnar inget utrymme för teknikexperiment.

4.2 Ekonomiska hinder: upplevda snarare än beräknade

Kostnadsbilden för metall-AM upplevs som ett hinder hos de flesta produktägare, men det är anmärkningsvärt att nästan ingen har genomfört en faktisk kalkyl. Kostnadsargumentet appliceras reflexmässigt på *hela* produkten och *totalvolymen*, medan AM:s ekonomiska logik oftast handlar om selektiva komponenter i rätt delar av artikelfloran.

En av produktägarna formulerar det tydligast: *"Det absolut största är vad det kostar."* Två andra produktägare nämner höga volymer (40–50 000 respektive 4 000 enheter/år) som hinder utan

att ha analyserat vilka specifika komponenter eller serier som faktiskt kan vara AM-konkurrenskraftiga.

4.3 Kunskapsbrist: vet inte var man ska börja

En av produktägarna formulerar det direkt: *"Vi vet inte riktigt var vi ska börja."* Samma känsla av handlingsförlamning uttrycks av flera andra intervjuade i materialet. Bristen är inte på medvetenhet om AM som fenomen, den handlar om avsaknad av en tydlig startpunkt.

Den djupare kunskapsbristen är avsaknaden av DfAM-kompetens. Av 15 intervjuade är det bara tre företag, den regionala metall-AM-tillverkaren och en teknikleverantör, som besitter verklig förmåga att konstruera för additiv tillverkning. De övriga 12, inklusive dem med etablerad polymerprintning, konstruerar fortfarande enligt en traditionell tillverkningslogik.

Referensaktören beskriver konsekvensen av detta: AM kräver en AM-ingenjör som håller ihop design, processparametrar, materialval och efterbearbetning som ett integrerat system. *"AM-ingenjörer växer inte på träd"*, kompetensen är sällsynt och utan den är risken stor att AM användningsmässigt stannar på prototypnivå.

För företag med säkerhetskritiska produkter tillkommer ett särskilt hinder: certifiering och typgodkännande. En produktägare inom lågspänningsställverk beskriver hur produkterna utsetts för höga krafter och kortslutningsströmmar och därmed är typprovade, varje materialbyte eller geometriändring kräver omtestning. Vilket höjer tröskeln för att växla in AM-komponenter i ordinarie konstruktion. Osäkerhet kring materialegenskaper, livslängd och säkerhet förstärker denna barriär: "Vi måste ju prova, det är stora krafter det handlar om."

4.4 Ingen kunddriven efterfrågan

En marknadsmässig realitet begränsar det spontana trycket mot AM: Det är tydligt i intervjuerna att företagens kunder inte efterfrågar AM-lösningar. Flera av produktägarna nämner detta explicit. Det skapar en självuppfyllande passivitet: Utan kundtryck prioriteras inte AM internt.

En av produktägarna pekar på en praktisk utmaning i det omvända scenariot: om ett företag proaktivt introducerar AM-komponenter, kan kunderna reagera negativt på de organiska formerna om nyttan inte kommuniceras tydligt. *"Kunden måste förstå varför det ser annorlunda ut."*

5. Hur kan ökad AM–användning åstadkommas?

Intervjumaterialet pekar på att ökad AM-användning främst handlar om hur stödinsatser utformas i relation till företagens mognad, behov och förutsättningar. I detta avsnitt analyseras vilka insatser som bedöms mest verkningsfulla.

5.1 En stegvis stödmodell: trattmodellen

Intervjumaterialet är samstämmigt: stödinsatser behöver följa en sekventiell logik. Företagen kan inte börja med avancerad DfAM-utbildning. De behöver insiktskapande erfarenheter som förutsättning innan ytterligare steg tas.

Steg 1: Insikt och inspiration

Syftet är att skapa en gemensam referenspunkt och väcka nyfikenhet. En av produktägarna efterfrågar konkret: "Bra case och exempel innan vi satsar på utbildning." En annan produktägare är också tydlig: "Det vore viktigt att först se vilka möjligheter som finns — innan utbildning." En tredje produktägare betonar att konstruktörer behöver *"ögonöppnare"*, dvs. konkret bevisning, inte teori.

En effektiv stödmodell inkluderar därför fysiska AM-demonstratorer av branschrelevanta komponenter (hydraulik, lättvikt, funktionsintegration), studiebesök till verksamheter med etablerat AM och kortformat halvdagsaktiviteter med starkt branschfokus.

Steg 2: Case-identifiering — "plocka russinen"

Syftet är att hjälpa varje företag att identifiera konkreta startpunkter i sin egen artikelflora. En av produktägarna formulerar det tydligast: "Vi behöver hjälp att peka ut vilken detalj vi ska börja med." Ytterligare en produktägare delar behovet.

En stödmodell behöver därför någon form av metod/ansats/komponent som hjälper företagen att genomföra en systematisk AM-lämplighetsbedömning. Ett förslag är ett workshopsformat där respektive företags produktflora gås igenom systematiskt, med stöd av en AM-ingenjör och som resulterar i en prioriterad kortlista av kandidatkomponenter per företag.

Steg 3: Coachning och pilotprojekt

Syftet är att realisera ett konkret case från DfAM-konstruktion till färdig AM-detalj med extern handledning. En av produktägarna sätter ord på önskat format: *"Inte bara en leverantör som tar emot en STEP-fil, utan en relation med en erfaren AM-aktör."* Två andra produktägare är direkt intresserade av att vara pilotföretag i ett sådant upplägg.

Extern AM-ingenjörskompetens är kärnresursen i detta steg. Referensaktören bekräftar varför: AM kräver att design, processparametrar, materialval, toleranser och efterbearbetning hanteras som ett integrerat system. Det är inte en kompetens som konstruktörer förvärvar via en kurs.

5.2 Regionala möjliggörare och aktörsroller

Ett genomförandeprojekt bör involvera regionala möjliggörare. Nedanstående utgör inte en fullständig kartläggning, utan exempel på aktörer som bedöms relevanta att inkludera. Intervju- och analysmaterialet indikerar att det redan pågår flera initiativ inom området i regionen. Ett

genomförandeprojekt bör därför utformas så att det förstärker pågående utvecklingsprocesser och kopplar samman relevanta aktörer.

En av de intervjuade teknikleverantörerna besitter betydande DfAM-kompetens och kan knytas till ett genomförandeprojekt som mentor och rådgivare snarare än som traditionell deltagare. Den preliminära sammanfattningen identifierar denna aktör som en resurs att coacha de andra företagen.

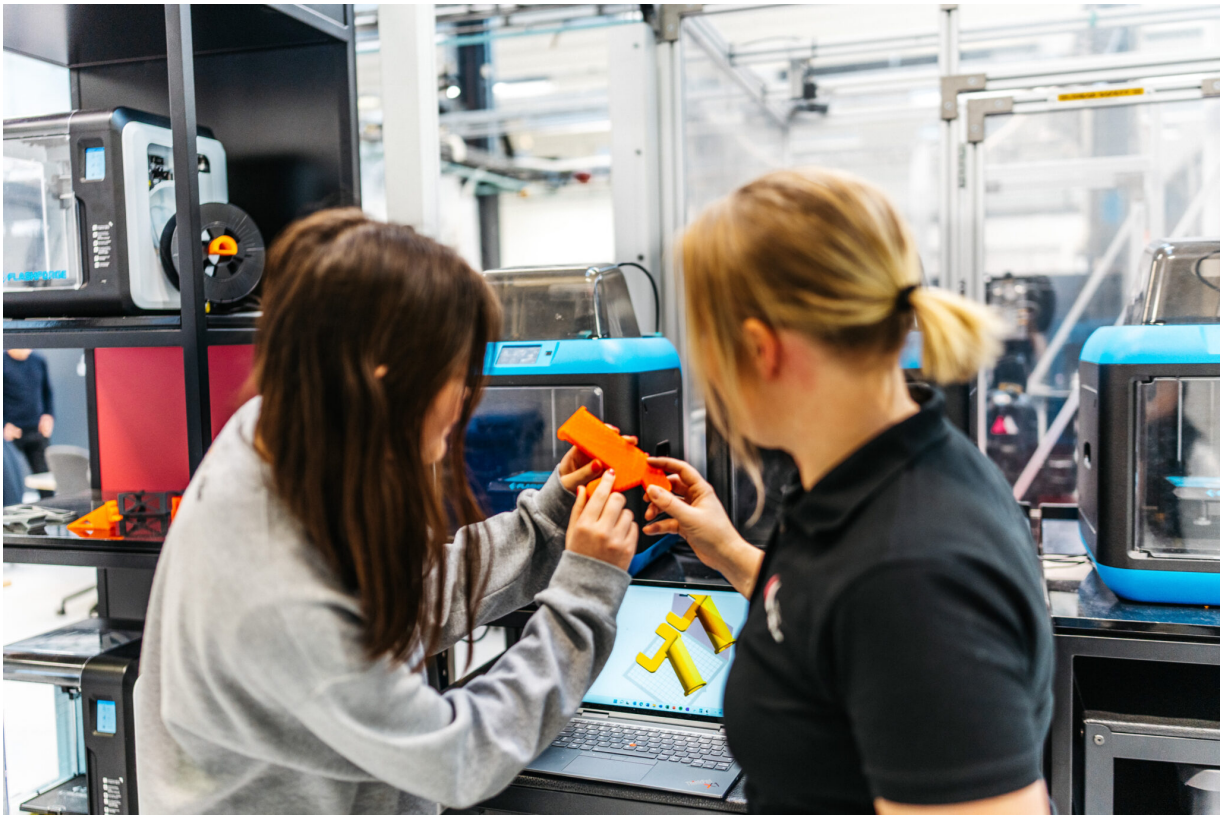
En av de intervjuade personerna representerar en regional AM-tillverkningskapacitet med metall-AM i drift. De är en naturlig partner för pilotcase och kan bidra med kombinationen konstruktions- och tillverkningskompetens.

Ett av de intervjuade företagen utgör ett bra referenscase som visar vad som är möjligt vid full AM-integration. Deras medverkan i inspirationsaktiviteter och som rådgivningskälla kan ha stark effekt på de företag som ännu inte är övertygade.

in3D (Rengsjö, Bollnäs) är ett mindre bolag med kompetens i skärningspunkten mellan konstruktion och prototyptillverkning, med tjänster inom produktutveckling från idé till CAD, 3D-skanning och reverse engineering samt framtagning av prototyper i plast, metall och komposit. I´

NorraAM (Norra Additive Manufacturing AB, Hudiksvall) är en regional AM-aktör med polymertillverkning i drift via MJF och SLS, men som också erbjuder DfAM-rådgivning och reverse engineering, vilket gör dem till något mer än en ren produktionsleverantör. Etablerar för närvarande metallkapacitet.

RISE AM Center och regionala akademiaktörer (Högskolan Dalarna, Mittuniversitetet) kompletterar med FoU-kompetens, materialkunskap och FEM-kapacitet.



6. Förutsättningar för ett genomförandeprojekt

6.1 Intressekartläggning

Intervjuerna ger en tydlig bild av intressenivån för ett genomförandeprojekt:

- **Tydligt intresse (JA):** 7 av de intervjuade företagen
- **Villkorat intresse (KANSKE):** 7 av de intervjuade företagen
- **Erfarenhetsresurs (ej traditionell deltagarroll):** Valmet

Av de sju med tydligt JA är varje intresse kopplat till konkreta behov och väldefinierade förhoppningar. De sju med villkorat intresse kan aktiveras med rätt upplägg, rätt intensitet och tydlig relevans för deras specifika situation.

6.2 Rekommenderad projektstruktur

Utifrån resultaten från förstudien så föreslås ett genomförandeprojekt som vänder sig primärt till konstruktörer och utvecklingschefer, med målet att erbjuda en praktiskt orienterad kompetenshöjning. Strukturen föreslås byggas på en trestegsprogressionslogik som sträcker sig från bred kännedom till en djupgående praktisk tillämpning, vilket gör det möjligt att gradvis

höja företagens mognadsnivå och integrera ett fördjupat arbete på egna produkter samt framtagning och test i verklig miljö.

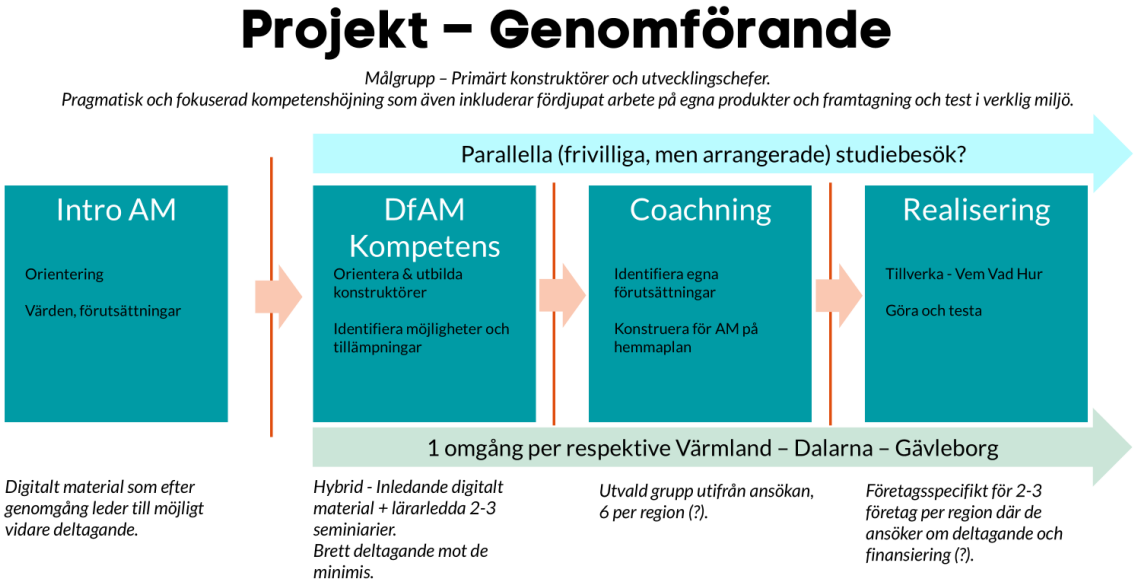
Projektet inleds med **Steg 1 — Intro AM**, vilket är en orienterande fas som lägger grunden för deltagarna genom att ge en övergripande introduktion till den additiva tillverkningens unika värden och grundläggande förutsättningar. Detta steg genomförs helt i form av digitalt material (ca 1 timme totalt uppdelat på 5-6 moduler) och genomgången av detta material fungerar som en inkörsport som leder vidare till ett möjligt fortsatt deltagande i projektets efterföljande faser.

Därefter följer **Steg 2 — DfAM kompetens**, där fokus skiftar mot att orientera och utbilda konstruktörer i praktisk konstruktionsförståelse (DfAM) för att kunna identifiera konkreta möjligheter och tillämpningar i de egna verksamheterna. Formatet för detta steg är potentiellt ett hybridupplägg som kombinerar två till tre lärarledda seminarier om halvdagar med digitalt material.

För de företag som har bäst förutsättningar att gå vidare fördjupas arbetet i **Steg 3 — Coachning**, som handlar om att konstruera på hemmaplan. Här identifieras de unika förutsättningarna för respektive verksamhet samtidigt som ett konkret konstruktionsarbete för AM påbörjas. Arbetet sker i form av riktad coachning för en utvald grupp företag utifrån ansökan, där målsättningen är att engagera preliminärt cirka sex företag.

Projektet avslutas med **Steg 4 — Realisering**, vilket innebär att deltagarna tar det slutgiltiga steget från CAD-modell till en fysisk och testad komponent. Fokus ligger på att tillverka, reda ut de praktiska frågorna kring vem, vad och hur, samt att faktiskt göra och testa komponenten i en verklig miljö. Detta mer praktiska steg har ett strikt företagsspecifikt upplägg anpassat för två till tre företag.

Figur. Övergripande beskrivning av ett genomförandeprojekt



6.3 Steg mot ett genomförandeprojekt

Utifrån en bredare dialog med regionala aktörer framkom att flera gärna såg deltagande från varje län i ett genomförande, men att alternativen för vilken organisation som vore bäst lämpad i respektive län kunde vara flera. Gemensamt var samtidigt att flera såg Företagsutbildarna / IUC Gävleborg som en lämplig koordinator, med tanke på deras historik och erfarenhet av att sätta samman uppdragsutbildningar och kompetenshöjande insatser till målgruppen.

Mot den bakgrunden har en fördjupad dialog och flera möten genomförts med Företagsutbildarna / IUC Gävleborg under våren 2026 för att diskutera och landa förutsättningarna för ett framtida genomförandeprojekt. Arbetet har krävt intern tid hos Företagsutbildarna / IUC Gävleborg för att formera, paketera och prioritera en K-AM-satsning samt för att undersöka möjliga finansieringsvägar för att kunna leda ett genomförande.

I maj 2026 finns en plan för hur en sådan satsning kan utformas. Företagsutbildarna / IUC Gävleborgs avsikt är att inkludera K-AM som ett dedikerat arbetspaket i sin kommande ERUF-ansökan till Norra Mellansverige. Utifrån aktuella förutsättningar för finansiering bedöms ansökan vara aktuell under Q1 2027.

6.4 Kritiska framgångsfaktorer

Intern champion i varje pilotföretag. Bland de intervjuade företagen så har de starkaste kandidaterna för deltagande i ett genomförandeprojekt redan en intern drivkraft. I andra företag behövs en intern champion identifieras och stöttas tidigt.

AM-ingenjörskompetens externt tillgänglig. AM kräver en hela-kedjan-kompetens som inte finns internt hos SMF. Projektets coachningsdel måste leverera denna kompetens.

Partnerskap, inte leverantörsrelation. Företagen efterfrågar dialog och coachning, inte ett transaktionellt förhållande där de skickar en fil och får tillbaka en detalj.

Synliga resultat tidigt. Tidiga, kommunicerbara pilotresultat ökar sannolikheten för att KANSKE-företagen konverterar till aktiva deltagare.

DfAM behöver kompletteras med en AM-ingenjörsroll. Intervjumaterialet visar att det inte räcker att konstruktörer lär sig DfAM. För att AM ska fungera i praktiken behövs också en funktion som binder ihop konstruktion och produktion och som förstår hela AM-kedjan, från designval till efterbearbetning och kvalitetssäkring. Valmets erfarenheter visar att AM annars riskerar att stanna vid prototyper och enstaka testfall. I ett genomförandeprojekt blir denna kompetens därför en kritisk framgångsfaktor, antingen internt hos företagen eller som extern coachande resurs.

7. Slutsatser och rekommendationer

Det samlade intervjumaterialet pekar på att ökad AM-användning inte främst är en fråga om tillgång till teknik, utan om hur stödinsatser utformas för att möta företagens faktiska mognad, behov och handlingsutrymme. I detta avsnitt analyseras vilka typer av insatser som bedöms mest verkningsfulla för att stegvis stärka företagens förmåga att gå från intresse till praktisk tillämpning.

Tre huvudslutsatser

Slutsats 1: AM kan stärka konkurrenskraften — men kräver DfAM-kompetens

Förstudien ger starkt stöd för att AM kan stärka konkurrenskraften hos SMF i Norra Mellansverige. Fyra konkreta tillämpningsområden är dokumenterade med bred täckning: viktoptimering, hydraulik- och flödesoptimering, svetseliminering/funktionsintegration, rationaliseringar i material, ökad hållbarhet och kundanpassning i låga serier. Potentialen är beroende av att konstruktörer lär sig designa för AM, inte bara använda AM-utrustning. En 3D-printer ger inte DfAM-kompetens automatiskt. Referensaktören i materialet visar vad som är möjligt när AM är fullt integrerat; förstudiens övriga företag visar gapet dit.

Slutsats 2: Det kulturella hindret är lika stort som det tekniska

Det dominerande hindret är en inarbetad konstruktionskultur, inte brist på teknik eller finansiering. Konstruktörer designar utifrån vad de vet är möjligt att tillverka konventionellt och utan DfAM-erfarenhet genereras aldrig AM-anpassade konstruktionsidéer. Utbildning löser inte detta ensamt. Insiktskapande erfarenheter baserade och/eller kopplade till företagens egna produkter. Konkreta, fysiska, branschrelevanta är förutsättningen för att förflyttningen ska kunna ske.

Slutsats 3: Genomförandeprojektet bör byggas som coachningsprojekt

Företagen efterfrågar inte klassrumsseminarier. De efterfrågar praktisk handledning med sina egna produkter, externa rådgivare som följer dem genom ett konkret case och ett partnerskap snarare än en leverantörsrelation. Extern AM-ingenjörskompetens är kärnresursen, inte kursledare, utan handledare med praktisk industriell erfarenhet som bidrar i en lärprocess.

Tabell 2. Sammanfattande svar på förstudiens frågeställningar

Frågeställning	Svar
1. Kan ökad AM öka konkurrenskraften hos SMF?	Ja. Starkt stöd i fyra dokumenterade tillämpningsområden. Beroende av DfAM-kompetens.
2. Hur kan ökad konstruktion för AM bäst åstadkommas?	Genom en kombination av orientering, utbildning och kompetenshöjning på ämnesområdet i mer traditionell mening som anpassas och riktas till den primära målgruppen, konstruktörer i produktägande företag. Viktigt är sedan att detta kompletteras med en coachning specifikt mot företagens egna produkter och verksamheter, det är i detta som DfAM tydligare kan etableras i företagen. Utbildare och coacher bör ha egen erfarenhet och koppling till industrin snarare än akademisk erfarenhet.
3. Hur bör ett genomförandeprojekt formas?	En 4-stegsmodell med progressivt urval: introduktion AM → DfAM-kompetens → coachning (ca 6 företag/region, ansökan krävs) → pilotprojekt (2–3 företag/region, separat ansökan). Brett deltagande i steg 1–2; steg 3–4 förutsätter identifierat case och intern drivkraft.

Det är värt att notera att förstudien pekar på att det sannolikt inte räcker att konstruktörerna på ett företag utvecklar sin DfAM-kompetens. För att AM ska fungera i praktiken krävs även en funktion som kan omsätta konstruktionsunderlaget till ett produktionsmässigt genomförbart AM-upplägg och hantera de avvägningar som följer av tillverkningsprocessen. Det pekar mot ett behov av en AM-ingenjörsroll med fördjupad förståelse för AM-produktionsprocessen och för vad som är lämpligt respektive olämpligt i relation till design, tillverkning och efterbearbetning.

En avslutande reflektion

Förstudien tecknar en bild där det inte är tekniken som är flaskhalsen. Polymerskrivare finns på plats hos de flesta produktägare, metall-AM är dokumenterat i regionen och kunskapen om vad AM kan göra finns konceptuellt närvarande hos nästan alla intervjuade. Ändå sker den industriella användningen i mycket begränsad skala. Det som saknas är förmågan att tänka konstruktion på AM:s villkor; att se ett komponentproblem och spontant fråga "hur skulle vi göra den om vi inte behövde svetsa, fräsa eller gjuta?". Den förflyttningen är förstudiens egentliga målbild.

Det förklarar också varför ett genomförandeprojekt inte bör ses som ett utbildningsprojekt med pilotcase påslaget, utan som ett förmågeförflyttningsprojekt där insikt, case-identifiering och realisering är integrerade spår snarare än sekventiella faser. Att hoppa direkt till PoC riskerar att processen hamnar i ett vakuum där konstruktörer producerar AM-detaljer utan att den underliggande tankemodellen har förändrats. Trattmodellen kommer per definition att smalna av deltagandet, men det är just de företag som går hela vägen som blir referenserna för nästa våg.