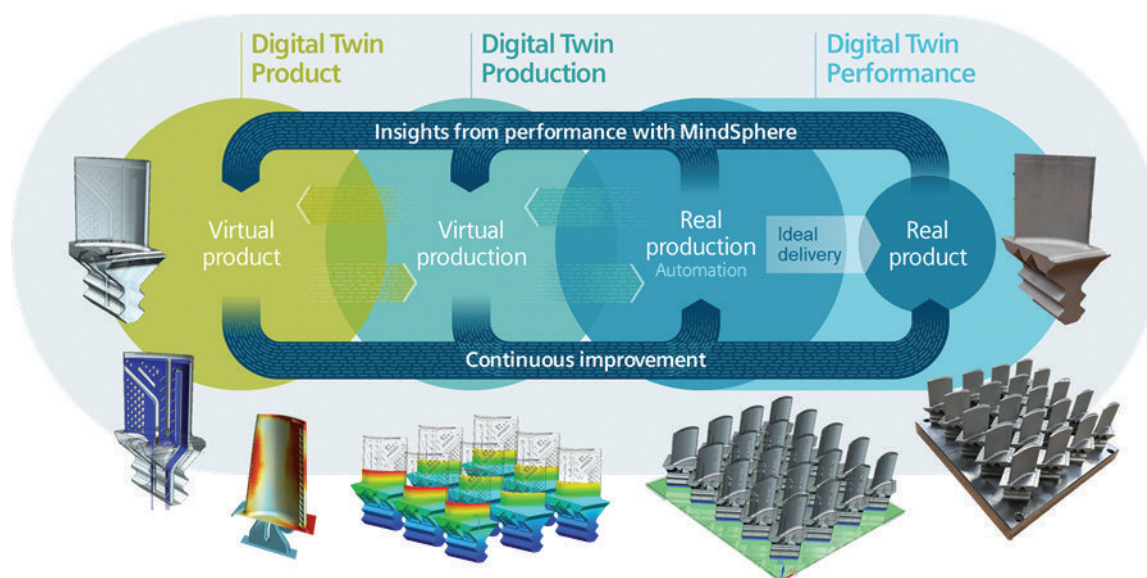


DIGITALIZATION

# NX Additive Manufacturing



## Additiv tillverkning förändrar detaljtillverkningen

Med ny teknik och revolutionerade maskiner har processen ändrats snabbt genom att ha gått från prototypstadiet till produktion.

Tillverkningsföretag har gjort genombrott för produktdesign som tidigare var omöjligt med konventionella metoder. Man kan nu förse detaljer med viktbesparingar, bättre prestanda, och enklare sammanställningar samt mer materialval.

NX mjukvara förser användarna med ett integrerat system som löser unika

utmaningar för konstruktion och optimering tillsammans med de senaste metoderna för additiv tillverkning kunna skapa detaljer i såväl plast som metall.

Eftersom NX är en så omfattande plattform för teknisk design, simulering och tillverkning, har användarna möjligheten att kombinera unik konstruktionsfunktionalitet med topologioptimering som gör det möjligt att programmera de senaste additiva maskinerna, inklusive pulverbädd 3D-skrivare.

# NX Additive Manufacturing

## Fixed Plane CAM för Additiv Tillverkning

### CAD geometri i stället för STL

De additiva tillverkningsmöjligheterna i NX främjar processen från modell-design till detaljutskrifter, med sömlös integration, som eliminerar behovet att konvertera och omkonstruera detaljer mellan andra mjukvaror.

Produktteam kan arbeta samtidigt på samma modell med hjälp av ett omfattande system.

Denna modelldrivna process utnyttjar associativa modeller för design, simulering och 3D-utskrift, vilket möjliggör för företag att snabbt kunna uppdatera alla steg i processen vid eventuella modellförändringar.

För att sammankoppla hela flödet för design och tillverkningsprocessen gör man det med Siemens Teamcenter.

### Uppbyggnad

NX driver hela 3D-utskriftsprocessen genom att förse lösningar för en stor skala av additiva teknologier för både plast och metall detaljer. Den optimerade modellen från design och simuleringsfasen kan snabbt förberedas för 3D-utskrift.

Optimerad paketering av flera detaljer inom 3D-skrivarens arbetsområde kan drastiskt öka effektiviteten för additiv tillverkning. Metalldetaljer kan snabb positioneras och organiseras i matriser med hjälp av automatisk positionering, "2D nesting", och interaktiva samman-slagnings verktyg.

För plastutskrifter finns automatisk 3D-paketering (nesting) som analyserar geometrin av detaljerna som ska skrivas ut och placerar dem inom 3D printerns totala utskrifts volym för att spara material och minimerar cykeltiden.



*Automatisk 3D-paketering*

# NX Additive Manufacturing

## Skapa stödstrukturer

Att skapa stödstrukturer för metalldetaljer till pulverbäddsskrivare är en nödvändig process som kan vara både komplex och tidskrävande.

NX ger valet att automatiskt generera stödstrukturgeometri med associativitet till modellen.

Full associativitet säkerställer att stöd-

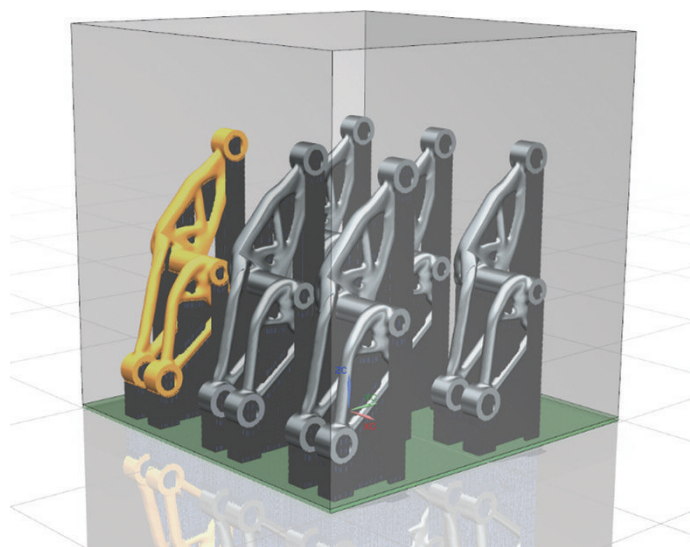
strukturen uppdateras för senare ändringar på modellen. Som användare har du flexibiliteten att anpassa stödstrukturens geometri, som att använda perforerade väggar för att öka utskriftshastigheten och förbättra detaljens kvalitet.

NX stödjer också copy/paste av detaljer med stödstrukturer från en uppsättning till en annan.

## Skrivarspecifik output

3D-skrivare kräver en rad av parametrar för en effektiv tillverkningsprocess. Byggprocessorns ramverk i NX förser användarna med ett brett utbud av skrivare för att generera kod som driver pulverbäddsskrivare för plast och metall detaljer. Du kan fördefiniera parametrar för att skapa den rätta skrivprocessen till den valda 3D-skrivaren, material och strategi. Byggprocessorn finns tillgänglig i NX och ger dig allt från nödvändig flexibilitet till finjusteringsparametrar, och även kontroll över laserstyrka och hastighet.

Byggprocessorn kan erhållas genom att kontakta tillverkaren av 3D-skrivaren, med stöd av Siemens PLM Software solution för additiv tillverkning. Notera att om man redan har en byggprocessor från Materialise, så kan man enkelt få tillgång till den i NX för att generera den rätta koden för er 3D-skrivare. För att validera den additiva processen kan du förhands-



*Detaljer positionerade i ett byggområde med stödstrukturer*

granska den verkliga maskinlaserens bana, lager för lager, innan du skickar koden till skrivaren.

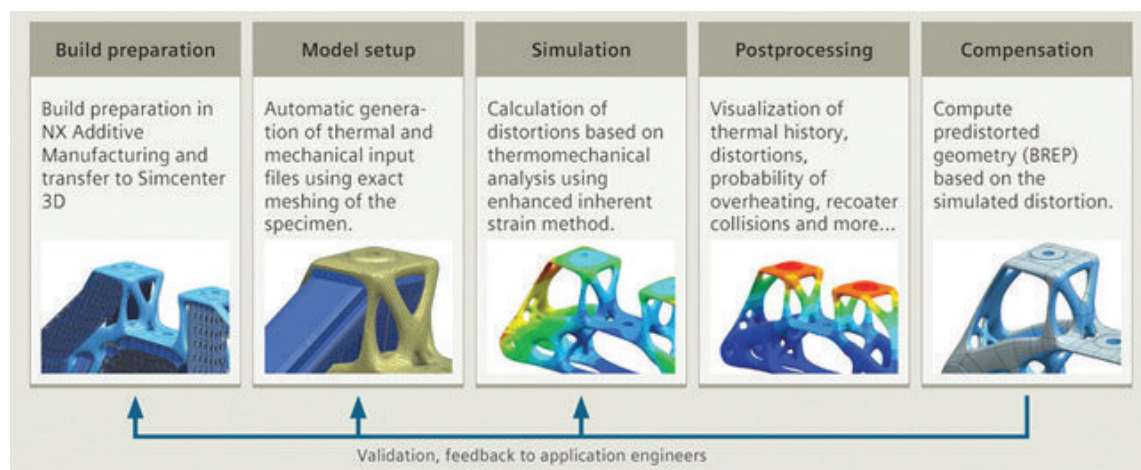
# NX Additive Manufacturing

## Additiv tillverkningsmodellering med Simcenter 3D

Simcenter 3D för AM är sömlöst integrerad i Siemens kompletta lösningar för hela AM-processen. Processen är optimerad för att kunna användas även av mindre erfarna användare inom området CAE (Computer-Aided Engineering).

Simcenter 3D för additiv tillverkning simulerar processen för selektiv laser-smältning (SLM, selective laser melting).

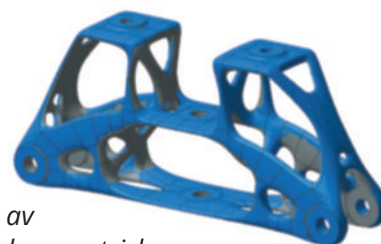
Uppsättningen för detaljer på byggplattan inkluderar stödstrukturer vilket är grundläggande. Användaren väljer vilka detaljer som skall simuleras och definierar alla parametrar i utskriftsprocessen (material, antal detaljer, lagerskärning, laserparametrar o.s.v.) och kör det i simuleringen. Resultatet blir temperatur- distribution och distorsion av detaljen.



*Simcenter AM arbetsflöde är i hög grad automatiserat och förser viktig respons för att uppnå en korrekt första print.*

Högkvalitativa simuleringsmöjligheter från Simcenter 3D är av största vikt för att industrialisera sig inom AM. I process-simuleringen för AM är detaljerna preparerade med ett fint tetramesh beräknings-nät och skiktas därefter. Det här ger ett exaktare resultat än då man använder sig av voxelmesh beräkningsnät.

Ett nytt tillvägagångsätt utvecklades och introducerades på marknaden med Simcenter 3D. Byggprocessen, som sker lager för lager, under pulverbäddskriftens leder till att lager krymper under nerkylningsprocessen. Styvheten av utskriftsstrukturen har en stark påverkan för komponentens distorsion.



*Exempel av beräknad geometrisk distorsion ovanpå originalmodellen.*

Simcenter 3D Additive Manufacturing används för att beräkna förvrängning och avvikelser av detaljen under AM processen. Komponentens distorsion kan överföras till den ursprungliga geometrin för att kompensera den, med hjälp av kraftfull teknik för att modifiera geometri. En ny fil med kompenserad modell genereras, som kan användas för att ersätta den ursprungliga detaljen. Den kompenserade geometrin används sedan för validering och skickas direkt till 3D-skrivaren.



# NX Additive Manufacturing

## Multi-axis CAM for Additive Manufacturing

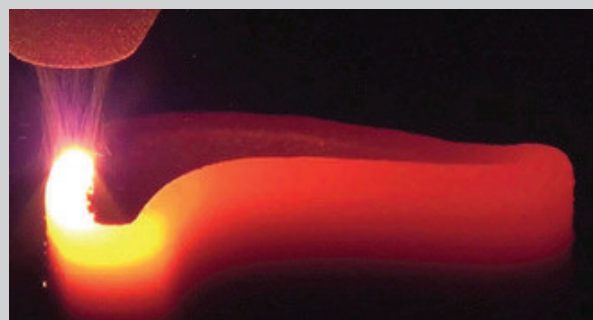
Förutom pulverbäddsmetoder stödjer NX andra tillverkningsprocesser för både plast och metall.

Multi-Axis AM funktionalitet i NX CAM stödjer programmering för CNC-styrda 3D-skrivare, oavsett om det är en hybrid-maskin med konventionell och additiv funktionalitet eller en robot-AM-cell. Dessa maskiner ger fler möjligheter för geometri- och storleksvariationer utan stödstrukturer.

Multi-axis fused deposition modeling (FDM) involverar sekvenssmältning genom ett munstycke och lägger lager på arbetsstycket där det smälter samman. Denna metod används för plast och kolförstärkt nylonmaterial och är lämplig för fleraxliga robotkonfigurationer.

Directed energy deposition (DED) innebär att man sprutar en direktriktad stråle med metallpulver genom ett munstycke

på arbetsstycket och smälter pullvret med hjälp av en laser. Ett annat sätt att mata metall in i munstycket är via vajer. Wire arc additive manufacturing (WAAM) som använder en elektrisk båge som värmekälla liknade traditionell svetsning.



Additiv tillverkning med riktad energideposition (DED, directed energy deposition)

Wire fed Electron-beam additive manufacturing (EBAM) stöds även av NX CAM.

## Förbered geometrin för CAM

Innan additiv CAM-programmering kan påbörjas, måste modellen delas in i mindre regioner baserat på vilka operationer som ska användas och den lokala byggriktningen. Den nära integrationen med NX CAD och dess avancerade

konstruktionsmöjligheten gör processen mycket effektiv. Eftersom CAD modellen är associativ till CAM beredningen så kan ytterligare delningar eller sammanslagningar utföras i valfritt skede av programmeringsprocessen.



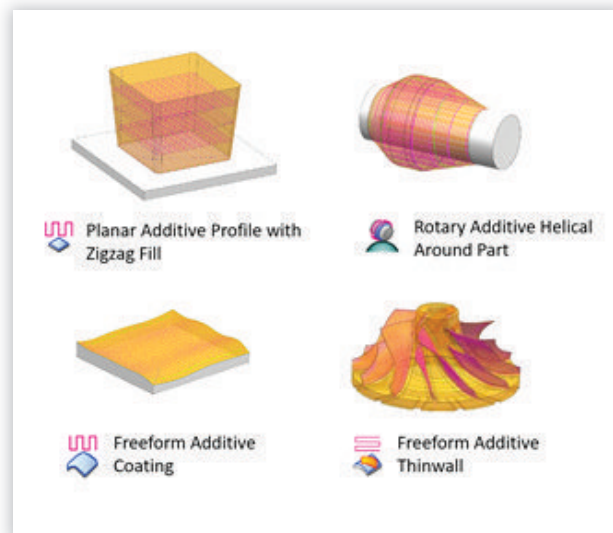
NX CAD används för att dela upp geometrin

# NX Additive Manufacturing

## Överlägsen 5-axlig kontroll

NX stödjer plana och roterande operationer, en rad med mycket flexibla friforms-operationer samt också operationer med möjligheten att bygga rörformer med varierande byggriktning. Var och en av dessa operationer har marknadsledande funktioner för att styra verktygsaxeln på det mest effektiva sättet.

*Exempel av plana, roterande och friforms operationer i NX CAM Multi-Axis Deposition*



## Verifiering och Postprocess

Verktygbanorna kan verifieras med hjälp av de integrerade simuleringsfunktionerna i NX CAM.

IPW-funktionen (In process workpiece) ger en 3D-representation av var materialet byggs. Detta kan kombineras med den integrerade G-kodsdrivna simuleringen i NX, där en virtuell kinematisk modell av maskinen drivs direkt baserat på den verkliga G-koden.



*Simulering av den additiva byggprocessen med hjälp av In Process Workpiece (IPW)*

***På IDEAL GRP har vi lång erfarenhet av att skapa kundanpassade postprocessorer och G-kodsdrivna simulerings kit. NX CAM för AM utnyttjar samma metod för postprocessorer och maskinsimuleringsverktyg, vilket gör det möjligt för oss att erbjuda skräddarsydda lösningar även för maskiner inom additiv tillverkning.***