

FRA WWW.TEKNOVATION.DK

**GRATIS SOLIDWORKS 2016-GENGIVELSESVÆRKTØJ**

Med det gratis gengivelsesværktøj i Solidworks Visualize kan man nemt oprette produktbilleder. Muligheden for at kreere, kommunikere og samarbejde mere effektivt skaber innovation, bedre designløsninger og grobund for bedre forretningsløsninger. Med Solidworks Visualize kan man således nu hurtigt og nemt oprette billeder i marketingkvalitet af sine produkter, og realisere sine koncepter, så man hurtigere får sine emner fra design- og konceptfasen til slutbrugeren. Visualize-værktøjet følger nu med Solid-

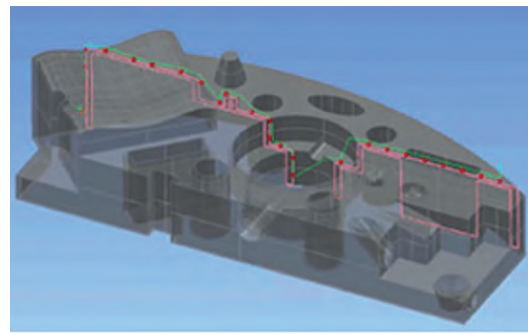


works 2016 Professional og Premium, og understøtter en problemfri arbejdsgang, når man skal "fra Cad til foto", fremhæver Solidworks. Visualize gør det muligt at trække/slippe flotte og færdiglavede materialer, miljøer og baggrunde over på eget

"lærred", så man hurtigt kan oprette fotografiske billeder. Desuden kan man skabe stærkere billeder fra Solidworks-data, ligesom når man bruger et kamera samt fremvise alle designdetaljerne med de bedste resultater på mindst mulig tid, påpeger Solidworks.

**POWER-INSPECT 2016 LANCERET**

Delcam er på banen med den seneste udgave af 3D-målesoftware Power-Inspect. 2016-udgaven af Power-Inspect indeholder, ifølge producenten, forbedrede mu-



ligheder for sektionmåling, mere omfattende kollisionsforhindring, forbedret punktsky-inspektion, muligheder for at tilføje noter til rapporter og forbedret brugerkontrol over CNC-overflade inspektionsrutiner, fremhæves det.

en slider, der kan bruges til at flytte et snit gennem et emne med Real Time-opdatering af Cad-visningen. Og en specifik værdi for sektionsskæringspunktet kan stadig indtastes, hvis det kræves, konstateres det.

Teknovation

# 3D-print skridt for skridt

**Lars Kannegaard Andersen, Lakan, der har cirka 25 års erfaring som Senior Product Engineer, hvilket inkluderer rollen som teknisk ansvarlig og konstruktør, giver her et view over nogle af de vigtigste punkter, som man skal overveje skridt for skridt, ved 3D-print i forbindelse med en plastkonstruktion.**

Af John Nyberg  
nyberg@teknovation.dk

"Det er jo bare et plastemne" hører man ofte, når man snakker med kollegaer fra andre fagområder, og samtaleemnet er konstruktioner i plast.

Et plastemne er ofte en del af en helhed og i de fleste tilfælde til et teknisk produkt.

Det aktuelle produkt skal overholde nogle ofte strenge myndighedskrav, for at kunne markedsføres indenfor forskellige markedsbetingelser med hensyn til blandt andet slagstyrke og brandmæssige tests.

Eksempelvis kan nævnes Underwriters Laboratories (UL), som er den ledende amerikanske organisation, der kontrollerer og tester for produktsikkerhed og den tyske VDE organisation. Man kan sammenligne det med det danske DEMKO.

Materialernes egenskaber har meget indflydelse på godkendelse. Det kan være glødetrædstests, godstykkelse og mekaniske testspecifikationer.

Herudover kommer mekaniske belastninger, varme-påvirkninger fra omgivelser eller elektroniske komponenter eller temperatur/tryk fra væsker.

Et plastemne kan anvendes mange steder og derfor er der mere eller mindre krav til hvordan emnet ser ud - altså det visuelle udseende. Hvis der er glasfyldt i det aktuelle plastmateriale, kan det være en meget stor udfordring at opnå den korrekte finish, da det i visse tilfælde kan være svært at opbygge værktøjet på en sådan måde at flydevejene for materiale i formen, gør det muligt at undgå at disse glasfibre er visuelle.

En konstruktion af et plastemne har ofte indflydelse på andre emners indbyr-

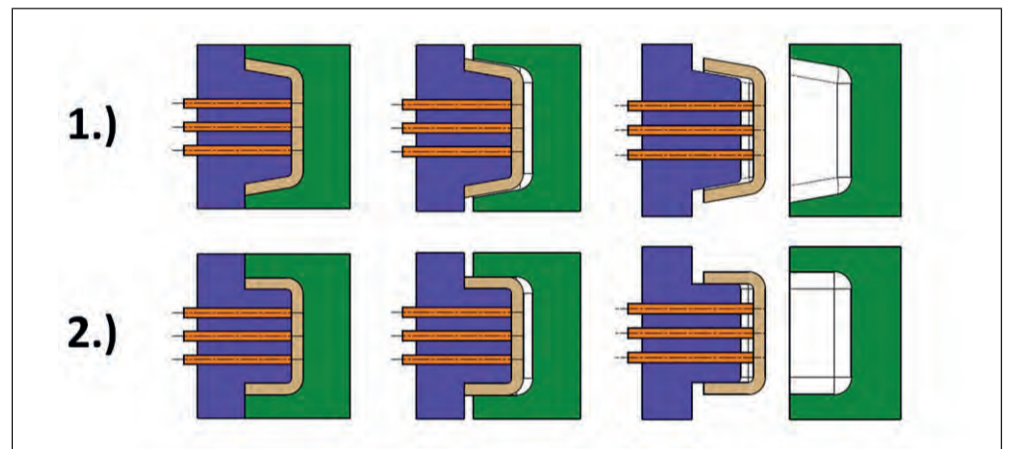
des interfaces. Det kan være sammenføjning med andre emner/materialer, via snapforbindelse, svejsning, skrueforbindelse eller måske en limproces. En stor udfordring, når man har med tekniske emner at gøre er tætninger/pakninger mellem emner i forskellige plastmaterialer eller metaller.

Endelig er der slipvinkler og rundinger, som er et krav for et sprøjtstøbt emne, som har med værktøjsopbygningen at gøre. Slipvinkler afhænger meget af materiale-type og den aktuelle overfladefinish, der er ønskeligt, på emnet.

Slipvinkel er et udtryk for vinklen på et emnes sider (og/eller tårne og ribber), så dette er nemmere at afforme fra værktøjsindsatsene, påpeger Lars Kannegaard Andersen.

**UNDGÅ SUGNING OG KAST**

Ribber, huller og tårne skal konstrueres således at disse ikke giver sugninger. Sugninger er visuelle afmærkninger på emnet, som kan ses mere eller mindre. Sugninger er ofte på bekostning af at emnekonstruktionen ikke er optimal med hensyn til



1) Det sprøjtstøbte emne skal have slipvinkler, så det er nemmere at afforme fra værktøjsindsatsene. 2) Hvis emnet ikke har slipvinkler vil overfladen "rives/deformeres" både ind- og udvendig og det kan det medfører at emnet er svært at afforme eller presses ud af geometrisk form, ved afformning. (Illustration: Lars Kannegaard Andersen)

godstykkelser. Denne konstruktionsregel er gældende (i de fleste tilfælde), for at undgå sugninger.

Sugninger kan muligvis ingen skade gøre, hvis de ikke bliver synlige på det endelige produkt. Men sugninger "kan trække" emnet skævt efter afformning, - emnet kaster, som det kaldes. Kast af emnet kan gøre at tårne eller ribber kan komme ud af position, hvilket betyder at positionstolerancerne skal udvides mere end først planlagt. Udvidelse af tolerancer kan i de fleste tilfælde tillades, men kan betyde meget for en automatisk montageproduktion.

Kast ser man også tit på høje vægge - man har måske

set dette på en plastmadkasse, hvor væggene "falder indad" og dermed bliver madkassen ikke tæt i forhold til et fladt låg, der lægges på.

Kast i disse tilfælde kan man prøve på at undgå med ribber op ad væggene eller allerbedst konstruktion af en bevidst "pilehøjde" på væggene. Med pilehøjde er det sandsynligt at væggene ikke "falder indad".

**MODNING AF VÆRKTØJ**

Tolerancer på et sprøjtstøbt emne relaterer sig til materialevalget. Der snakker man om forbundne- og ikke forbundne dimensioner, understreger Lars Kannegaard Andersen.

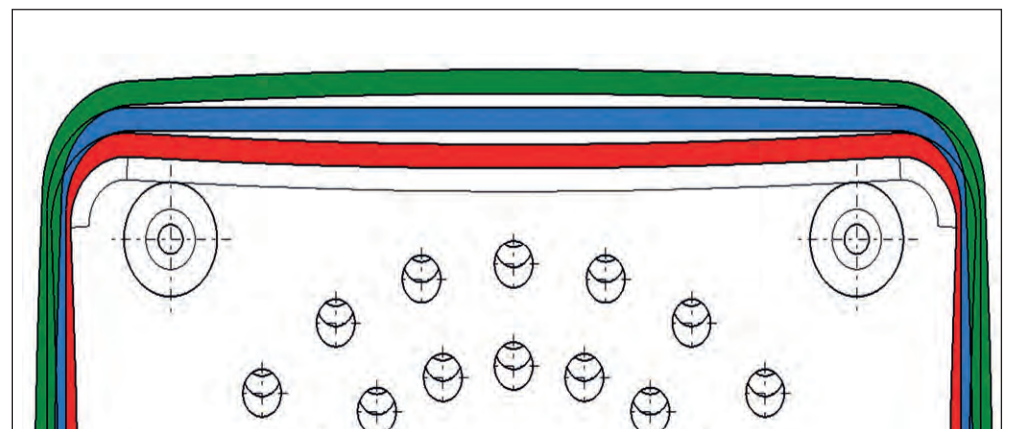
De ikke forbundne dimensioner har grænseflader til begge værktøjsindsats, hvorimod de forbundne dimensioner kun har grænseflader til en værktøjsindsats - hvilket vil sige at der er mindre tolerancer, for de forbundne dimensioner.

Det er ikke muligt at opnå de samme tolerancer ved sprøjtstøbning, som ved traditionel bearbejdning. Her skal man desuden tage stilling til finner/grater og størrelse af disse ved lukkeflader mellem de forskellige værktøjsindsats.

Styrke af emnet skal man naturligvis tænke på, dels via materialevalg, men også under konstruktionsfasen. Her tænkes for eksempel på

**Bag om Lakan**

Lars Kannegaard Andersen driver sitet Lakan.dk, der beskæftiger sig med generel anvendelse af 3D-printprocesser og formidler viden om hvordan man kommer fra prototype til et produktionsklart emne.



Grøn: Bevidst konstrueret konveks overflade, som kaldes "pilehøjde". Blå: Som man reelt ønsker det. Rød: Konkav overflade, som typisk sker, hvis konstruktionen er med lige sider. (Illustration: Lars Kannegaard Andersen)