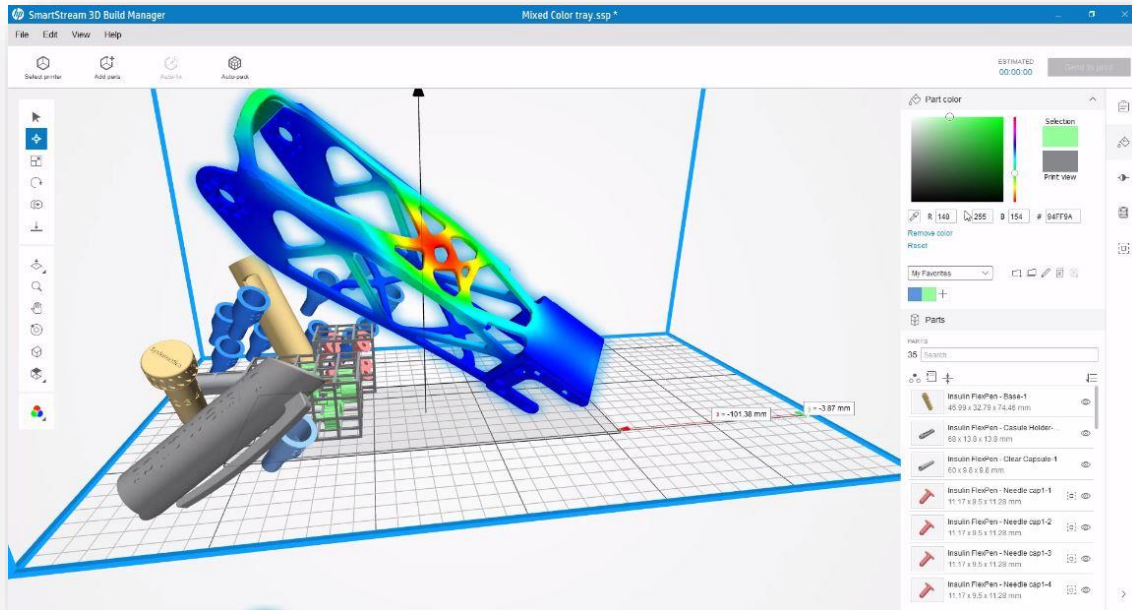




# מדריך להדפסת תוצאות אנליזת חוזק במדפסת תלת-ממד צבעונית

מרץ 2020

כותב המדריך: ניר גלזר, מנהל תחום מדפסות תלת-ממד בחברת סיסטמטיקס



**לימדו איתנו במדריך הבא, כיצד לייצא באופן מיטבי קובץ מוכן לייצור דגם צבעוני בתלת-ממד של תוצאות אנליזת חוזק שנוצרה ב-SolidWorks, ולהדפיס בצבע במדפסת HP Jet Fusion 580**

הצורך בהדפסת חלקים פונקציונליים, חזקים ובעלי פריטים עדינים הוביל לחדשנות בעולם ה- Additive Manufacturing דוגמת מדפסת התלת-ממד Jet Fusion 580 של HP המדפיסה חלקים סופיים בצבע מלא. האפשרות להדפיס חלקים פונקציונליים בצבע מלא פותחת עולם רחב של יישומים להדפסה. אחד היישומים הנפוצים הינו הדפסת תוצאות אנליזת חוזק הממחיש את המאמצים המתפתחים בחלק, תחת העומסים והאילוצים המוגדרים.

**לצפייה בסרטון הדרכה להדפסת תוצאות אנליזת חוזק במדפסת תלת-ממד צבעונית**

**ספרו לי עוד על הדפסה בתלת-ממד של חלקים פונקציונליים בצבע מלא**



# תהליך ייצוא תוצאות האנליזה לקבלת החלק המודפס בצבע מלא, מורכב משלושה חלקים עיקריים:

## 1) אופטימיזציית פרמטרים בחלון האפשרויות (System Options) לייצוא קובץ בפורמט VRML להדפסה, המכיל מודל באיכות דיוק גבוהה ובצבע מלא

נפתח את חלון האפשרויות (Options), מחלון האפשרויות נבחר Export (1) כדי להציג את הפרמטרים הרלוונטיים לייצוא קבצים. בשדה File Format (2) נבחר את הפורמט VRML ובשדה Version נבחר את האפשרות VRML 97 (Tip!) כמודגם בתמונה Figure 1.

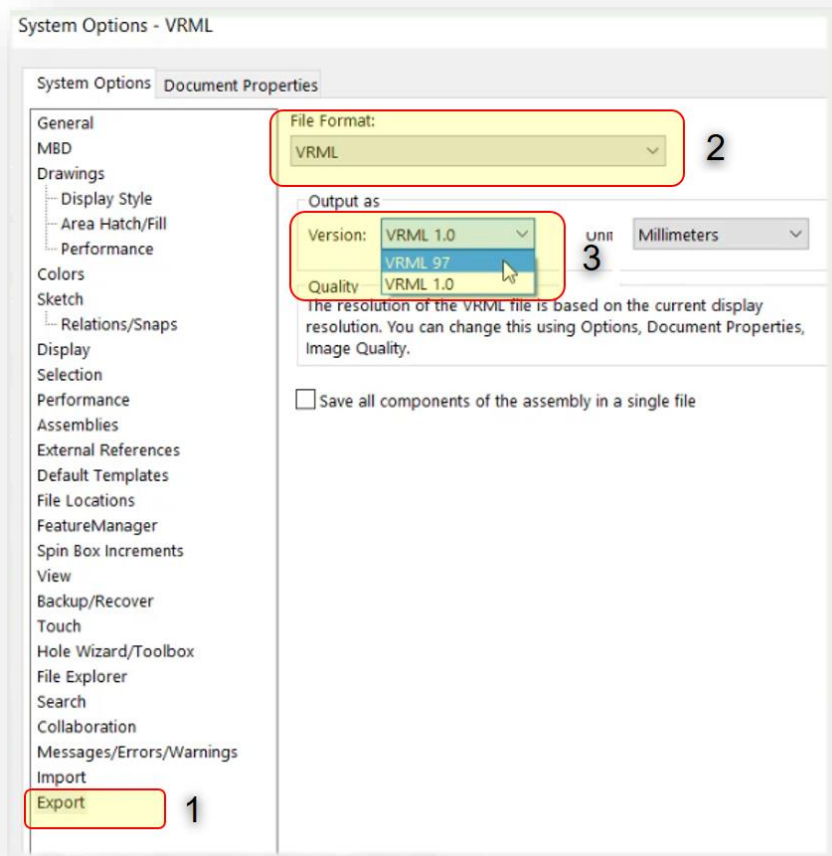
### Tip!

כדי לשמור באופן תקין את הקובץ כך שניתן יהיה לייצא ולהדפיסו עם הצבעים, חובה להשתמש בגרסא VRML 97 הידועה גם בשם VRML 2.0. לצורך הדפסה בתלת-ממד של קובץ תוצאות אנליזת חוזק הנוצר ב-SolidWorks אמנם נוח ביותר להשתמש ב-VRML, אולם פורמט זה אינו היחיד ואינו הפורמט המועדף להדפסה בצבע. במקרים אחרים נעדיף לשמור מ-SolidWorks לצורך הדפסת קבצים בפורמט 3MF.

**\*\*עוד על ניהול צבע, יישומים ופורמטים שונים לשמירת קבצי תיב"מ להדפסה בתלת-ממד ניתן למצוא**

[בפוסט בבלוג מדפסות תלת-ממד](#)

Figure 1



נבחר את הלשונית Document Properties ובאפשרות Image Quality (1) נסיט את הסרגל שבאזור הגדרות *Shade and draft quality HLR/HLV resolution* ימינה (2) כדי לשפר את התצוגה (רזולוצייה וסטייה) כמודגם בתמונה Figure 2.

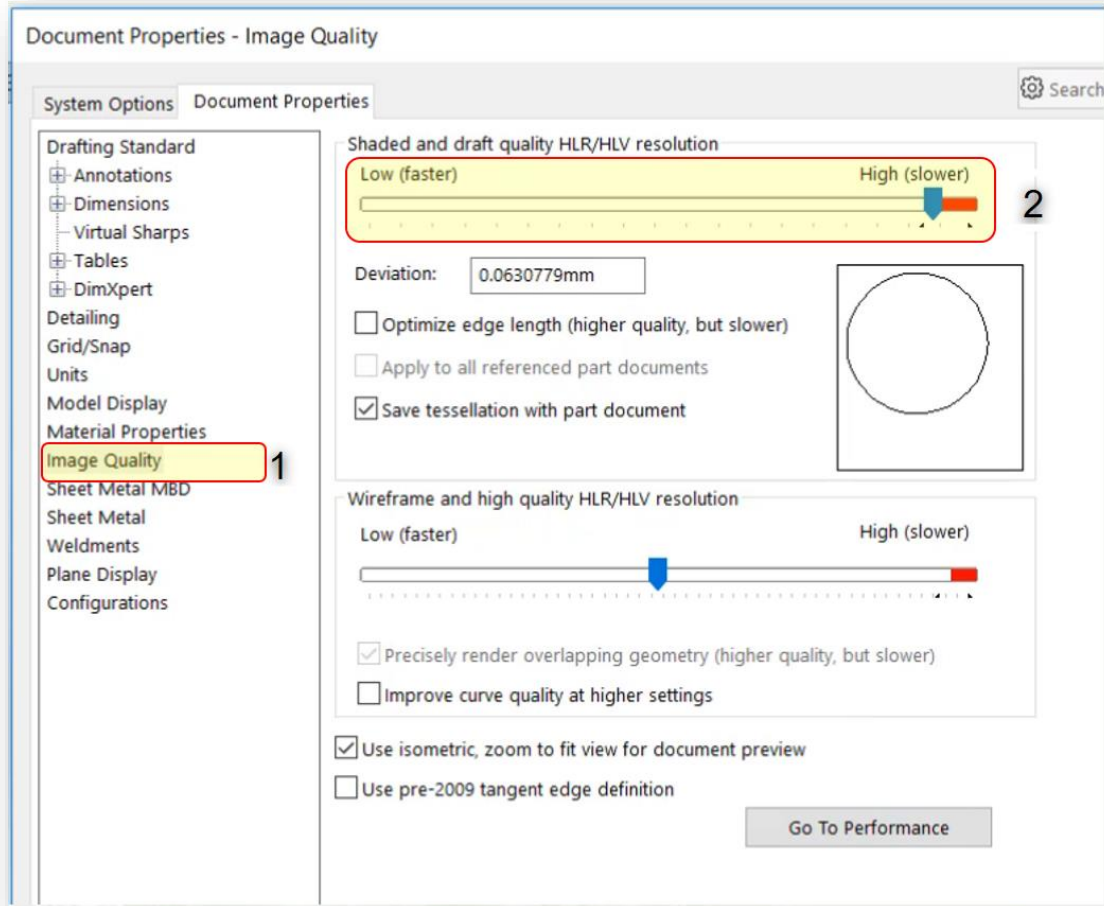


Figure 2

**Tip!**

שינוי הגדרות התצוגה משפיע גם על הגאומטריה המיוצאת. רזולוציה נמוכה תייצא קובץ בעל נמות דיוק נמוכות יותר, לכן חשוב לפני יצירת קובץ ה-VRML לשפר את הגדרות הבסיס לרזולוציה גבוהה יותר. אילוטרציה של השפעת שינוי ההגדרות ניתן לראות על העיגול המודגם בחלון המשתנה בזמן אמת בהתאם להגדרות. ככל שהסרגל קרוב יותר ל-*High*, הגדרת ה-*Deviation* המקסימלית קטנה יותר ונקבל תוצאות מדויקות יותר.



## הצגת תוצאות אנליזת החוזק ושמירת תוצאות האנליזה כקובץ VRML להדפסה בתלת-ממד

נציג את תוצאות האנליזה, נפתח את תפריט המשנה (Right Click) ונבחר Save As כדי לפתוח את חלון השמירה כמודגם בתמונה Figure 3.

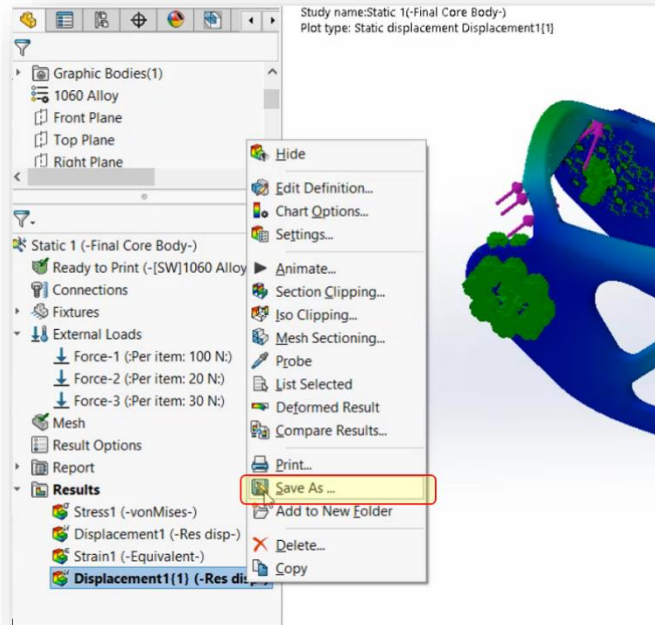


Figure 3

בחלון השמירה נבחר בשדה Save as type את האפשרות VRML files (\*.wrl) ונשמור את הקובץ.

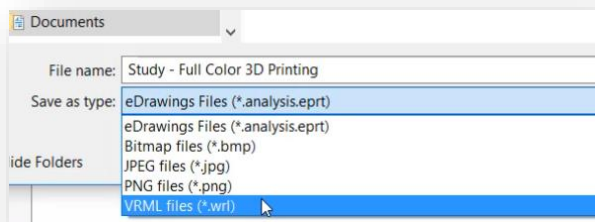
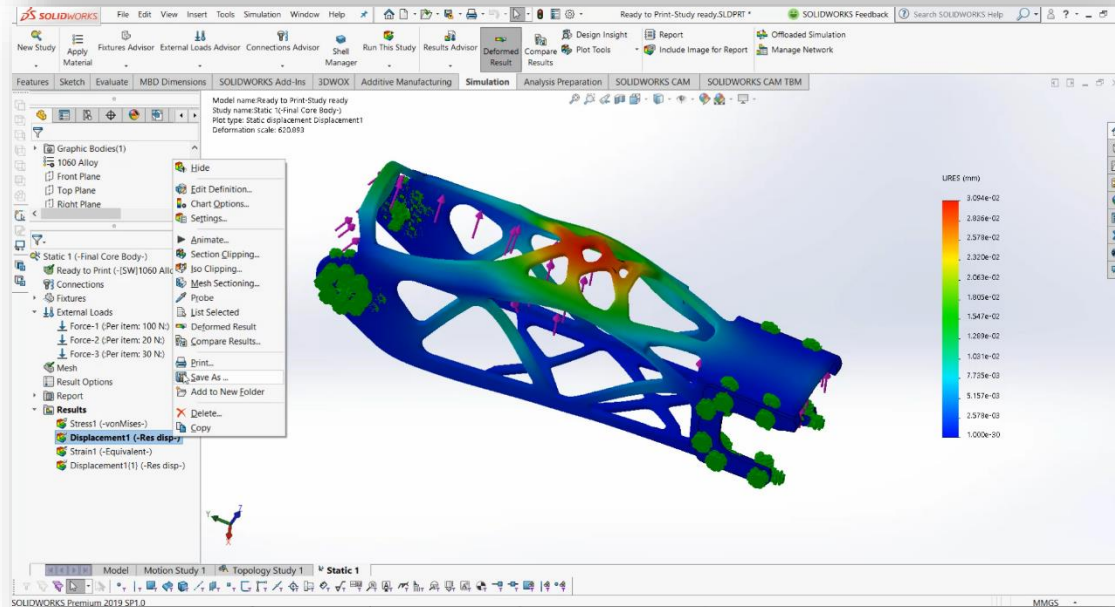
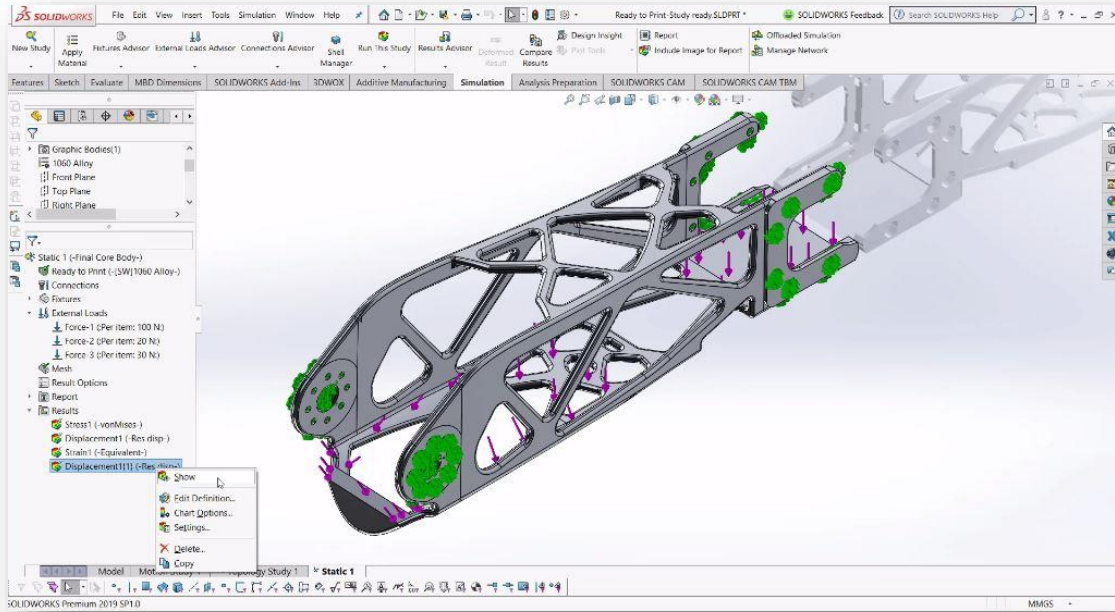


Figure 4

באותו האופן ניתן גם לשמור ולהדפיס את תוצאות האנליזה הממחישה את המעוותים בחלק, בהתאם לחומר המוגדר, הגדרת העומסים והאילוצים.



**3) בשלב השלישי והאחרון נוסף את החלקים שיצרנו לחלל ההדפסה ונמקם באמצעות שימוש בתוכנת HP SmartStream 3D Build Manager המסופקת עם מדפסת HP JET FUSION 580 בנוסף לחלקים הקיימים במיכל ההדפסה**

ההדפסה בטכנולוגיית Multi Jet Fusion מבוססת על הדפסה באבקה ולכן ניתן למקם חלקים בכל נפח ההדפסה ולמקמם כחלקים 'צפים'. האבקה שאינה הופכת לפלסטיק בתהליך ההדפסה משמשת כתומך. באופן זה ניתן לתכנן גאומטריות מסובכות שלא ניתן לייצר בשום צורת ייצור אחרת מלבד הדפסה בתלת-ממד ואין צורך בהורדת תומכות לאחר ההדפסה.



כאשר מוסיפים חלק להדפסה, תאימות החלק להדפסה נבדקת ובמידת הצורך ניתן לתקן בעיות גאומטריות בקובץ המקור באופן אוטומטי. ניתן למקם ידנית את החלקים השונים בנפח ההדפסה, לסובב למיקום המיטבי (אוריינטציה) ולהשלים פעולות נוספות בהתאם לנדרש. במידה והחלק מכיל צבע, תמונה וכד' יוצג גם מידע זה.

צבעים שנרצה לשמור ניתן להוסיף למועדפים ולהשתמש בהם בחלקים שונים (Figure 5).

כל התקן מציג צבעים בהתאם למרחב הצבע שלו, כלומר, הצבעים המוצגים במסך המחשב, המשתמש בפרופיל sRGB, עשויים להראות אחרת מהצבעים שנקבל בחלק המודפס. מה עושים? הרי נרצה לדעת מראש איך יראה החלק לאחר ההדפסה. גם לזה ניתן פתרון בתוכנת ה-SmartStream המסופקת עם המדפסת ומאפשרת בלחיצת כפתור לקבל תצוגה מקדימה של החלק כפי שיראה לאחר ההדפסה.

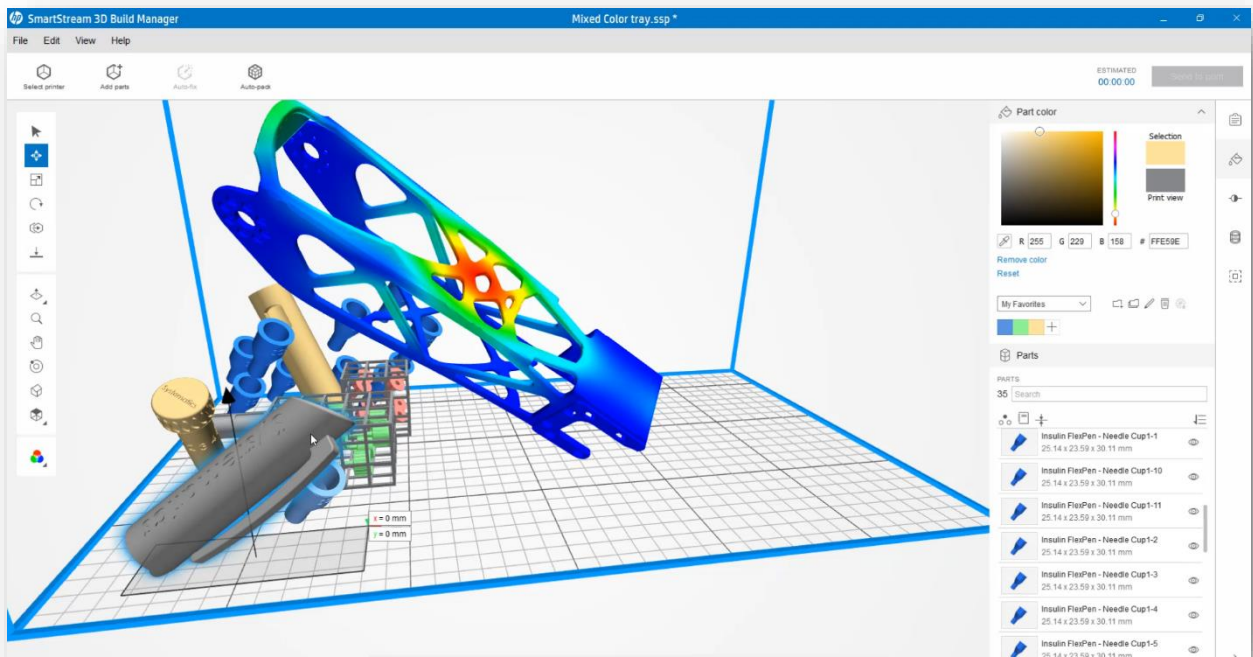


Figure 5