

Samenvatting

Het buigen van buizen en andere profielen is een zeer ambachtelijk proces, dit proces wordt nu geleerd door jarenlange ervaring. Het bedrijf Van Rijsoort buigwerk is al jaren gespecialiseerd op het gebied van buigwerk. Het is nu echter vooraf, ook voor ervaren medewerkers, zeer moeilijk om te voorspellen hoe het eindproduct eruit gaat zien. Het meten en eventueel nabewerken van gebogen profielen kost veel tijd en geld. Daarom is het (voor Van Rijsoort) wenselijk om meer inzicht te vergaren over de invloeden van materiaalafwijkingen op het eindproduct.

Om meer inzicht te krijgen in het buigproces is een lineair balk *Ansys* model gemaakt. Dit model is parametrisch opgebouwd, zodat er snel aanpassingen gemaakt kunnen worden. Daarnaast is een tweede (eveneens parametrisch) model (plaat model met buigrollen) gemaakt dat de werkelijkheid beter weerspiegelt, in dit model zijn ook de buigrollen gemodelleerd. Verder is er een derde model gemaakt waarin de buigrollen niet gemodelleerd zijn in plaats daarvan zijn er zones gemodelleerd die de verplaatsingen van de buigrollen simuleren. In de drie modellen worden statische analyses (de buis staat stil) uitgevoerd en wordt de middenrol verplaatst. In deze modellen is gebruik gemaakt van een bi-lineair materiaalmodel.

In een vergelijking tussen de modellen blijkt dat het lineair balk model een goed beeld geeft van het buigproces. Het tweede model toont een ander interessant verschijnsel; de plaatselijke indrukking van de buis, er wordt hier geen mooie buigkromme gevormd. Dit is een bekend verschijnsel in het buigen en om deze reden wordt er ook wel een vulmiddel in de buis gedaan voor het buigen. Het derde model toont eenzelfde soort buigvorm als het eerste model. Voor verdere simulaties is gekozen om het lineaire balk model te gebruiken. Hiermee kunnen veel simulaties in een redelijke tijd uitgevoerd worden.

Er kunnen een aantal afwijkingen in de aangeleverde buizen zitten die onderzocht worden. Bij Van Rijsoort wordt vooral gewerkt met de materialen S235 en S355. In een Tsjechisch rapport uit 2004 is onderzoek gedaan naar deze materialen en dan voornamelijk naar de mechanische eigenschappen. De resultaten van dit onderzoek zijn als leidraad gebruikt voor het onderzoek naar de invloeden van variërende mechanische eigenschappen op het eindproduct. Verder is er onderzoek gedaan naar de invloeden van afwijkingen in de buiswanddiktes en buisdiameters. Hieruit is vooral naar voren gekomen dat de afwijkingen in mechanische eigenschappen van de materialen die onder de namen S235 en S355 verkocht worden de grootste invloed heeft op het uiteindelijk eindproduct.

De eerder genoemde *Ansys* modellen zijn enkel geschikt om statische analyses mee uit te voeren. Het is echter ook zeer interessant om te kijken wat de beweging van de buis voor een invloed heeft op het eindproduct.

Aan de hand van een trekproef vooraf aan het buigproces kunnen de mechanische eigenschappen bepaald worden. Dit kan ervoor zorgen dat het gedrag tijdens het buigen beter te voorspellen is.