

# Clé de l’usinage modélisé : les vitesses de coupe économique ou productive

29 septembre 2022, 11:34

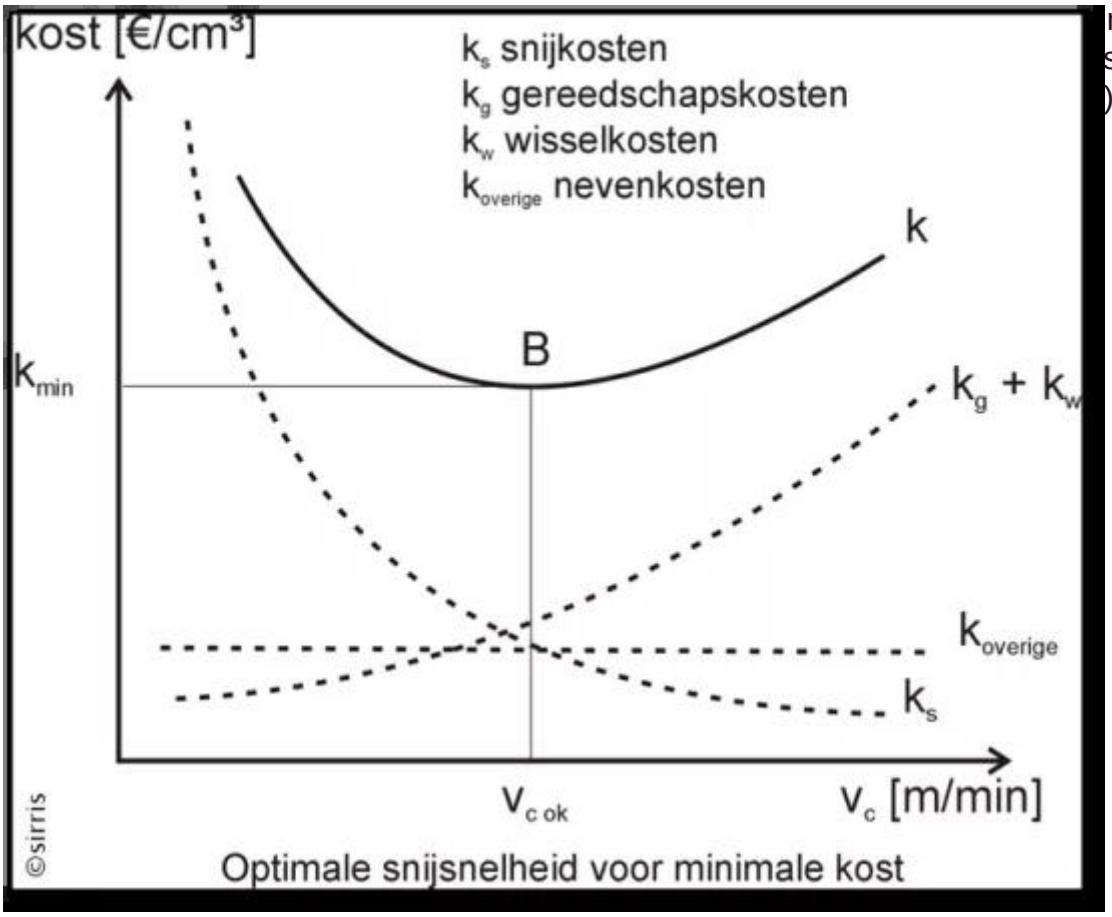
Peter ten Haaf

**L’avenir de la production réside dans l’utilisation de données (en temps réel) pour conduire et ajuster les procédés de production – ce qu’on appelle « usinage adaptatif » dans le monde de l’usinage. Cette approche semble à portée de main grâce à la diversification de l’offre de capteurs. Mais pour devenir réalité, un modèle structuré et standardisé pour traduire les données numériques en action physique doit être disponible et compréhensible. De tels modèles sont la clé d’une numérisation réussie. Dans une série d’articles de blog, nous mettons un coup de projecteur sur différents modèles de base. Ce 4e article aborde les concepts de vitesses de coupe économique et productive.**

Tout le monde considère l’Industrie 4.0 - càd l’utilisation en temps réel et à grande échelle de données pour conduire et ajuster les procédés de production - comme étant l’avenir de la production. Dans le monde de l’usinage, on parle depuis des années de l’usinage adaptatif, qui est aujourd’hui à portée de main du fait de la disponibilité accrue des capteurs. Mais pour devenir réalité, l’usinage adaptatif requiert d’avoir à disposition et de comprendre un modèle standardisé et structuré pour traduire les données numériques en action physique. De tels modèles d’usinage, tombés aujourd’hui partiellement en désuétude dans l’industrie, sont disponibles et s’enrichissent continuellement de nouvelles connaissances scientifiques. Comme ils sont la clé d’une numérisation réussie, nous remettons un coup de projecteur sur différents modèles de base dans cette série d’articles. Nous abordons ici les vitesses de coupe économique et productive, deux paramètres qui reflètent la recherche d’un compromis entre vitesse et coût.

## Vitesse de coupe économique

Dans un blog précédent, nous abordions la courbe de tenue (droite de durée de vie de l'outil), qui illustre la relation entre vitesse de coupe et durée de vie de l'outil. Ces deux paramètres sont respectivement liés au temps d'usinage et au coût. En effet, une durée de vie plus courte implique qu'un même volume usiné exigera plus d'outils, ce qui augmente le coût des outils. D'un autre

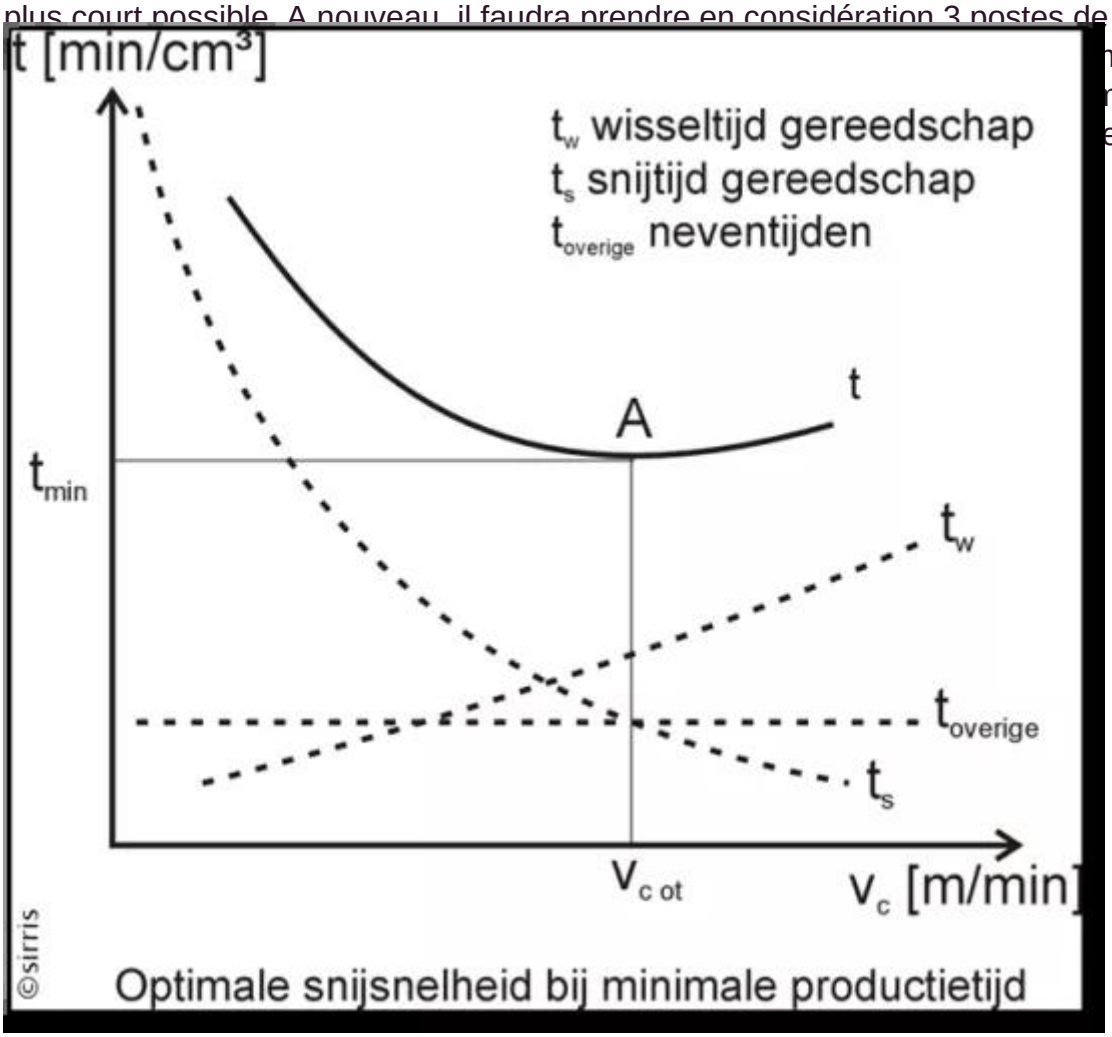



né plus vite, ce qui
ste deux approches
) : prendre en compte

Si on décide de donner la **priorité au coût**, on parlera de vitesse de coupe économique. Autrement dit : quelle est la vitesse de coupe pour usiner un volume donné à un coût minimal ? Il faudra prendre en considération 3 postes de coût : (1) les coûts de coupe liés à la machine, (2) les coûts de l'outil et de l'opération de remplacement de l'outil et (3) les coûts fixes, indépendants du procédé d'usinage. Les premiers coûts baissent à mesure que la vitesse de coupe augmente, vu que l'usinage d'un certain volume requiert moins de temps machine. En revanche les coûts liés à l'outil vont eux augmenter, tout comme les coûts secondaires liés à l'opération de remplacement de l'outil (éventuellement à minimiser via l'utilisation d'outils jumeaux). Le graphique ci-dessus montre la variation de ces 3 coûts en lignes pointillées. La somme des 3 courbes permet d'obtenir la courbe du coût total en fonction de la vitesse de coupe. Le minimum de cette courbe (point B) est la vitesse de coupe économique.

## Vitesse de coupe productive

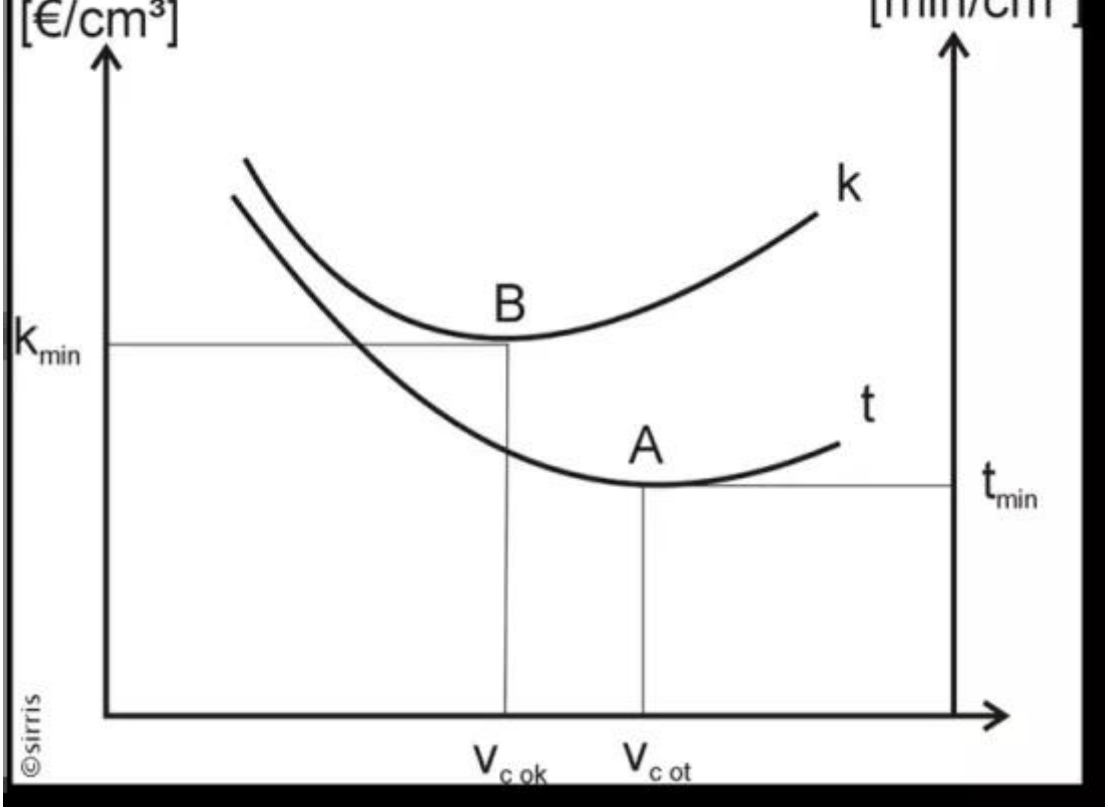
Si on décide de donner la **priorité au temps d'usinage**, on recherche la vitesse de coupe productive, c.-à-d. la vitesse de coupe permettant d'usiner un volume de matériau dans le temps le plus court possible. A nouveau, il faudra prendre en considération 3 postes de coûts : (1) le coût lié [illegible]ment de l'outil et (3) [illegible]ment lorsque la [illegible]evra donc être




Le graphique ci-dessus montre la variation des 3 types de coûts ainsi que la somme des 3, c.-à-d. le coût d'usinage total en fonction de la vitesse de coupe. Le minimum de cette courbe (point A) est la vitesse de coupe productive.

## Vitesse contre coût

Si on reproduit les deux courbes sur un même graphique, on constate que les points A et B ne sont pas identiques. Concrètement, cela signifie que les vitesses de coupe productive et économique sont différentes, c.-à-d. qu'il est impossible de combiner « vitesse maximale » et « coût minimal ». Lors du choix des conditions de coupe, il faudra donc toujours trouver un compromis entre le temps et le coût.




### Platforme en ligne

Pour vous aider à trouver un compromis entre le coût et le temps d'usinage, vous pouvez déterminer vous-même la vitesse de coupe économique pour votre application sur la plateforme en ligne modelgebaseerdbewerken.be. L'accès à la plateforme est gratuit, mais vous devez par contre vous inscrire.

La plateforme donne également les explications nécessaires pour utiliser les modèles, mais gardez quand même un œil sur le programme de Sirris, car nous allons organiser des sessions d'information (à la fois physiques et en ligne).

Vous voulez en savoir plus ? N'hésitez pas à nous contacter !

*La plateforme en ligne a été développée dans le cadre du projet COOCK intitulé « Usinage modélisé », lancé avec le soutien de la VLAIO.*

AGENTSCHAP
INNOVEREN & ONDERNEMEN

## Auteurs



Peter ten Haaf