

Tussen Kunst en TRIZ
- of het bereiken van een ontwerpdoorbraak



ir. Tom Bijnagte, HiPrecision

HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijnagte



Inhoud

- Even kennismaken...
- Ontwerpdoorbraak gevraagd!
- Ontwerpbenederingen
- Case
- Conclusies

HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijnagte



Even kennismaken...

Wat doet **HIP**recision?

- Ondersteuning ontwikkeling high tech equipment
- Constructieprincipes, Dynamica, Stabiliteit

... voor wie?

- Precisie-industrie in Nederland

... en hoe?

- Kennisontwikkeling rondom specifieke knelpunten
- Snel inzicht opbouwen, aanbevelingen leveren.

HiPrecision

Advies voor mechanica

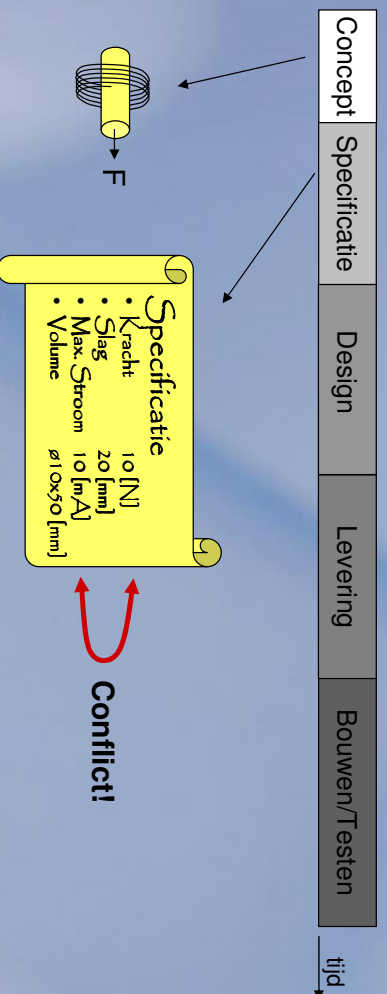
Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijnaagte



Situatie: ontwikkelproject

Stel: ontwikkeling van machine/apparaat



HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijnaagte



Doorbraak gevraagd

Onderzoeksvraag:

- Hoe kan een ontwerpdoorbraak bereikt worden?

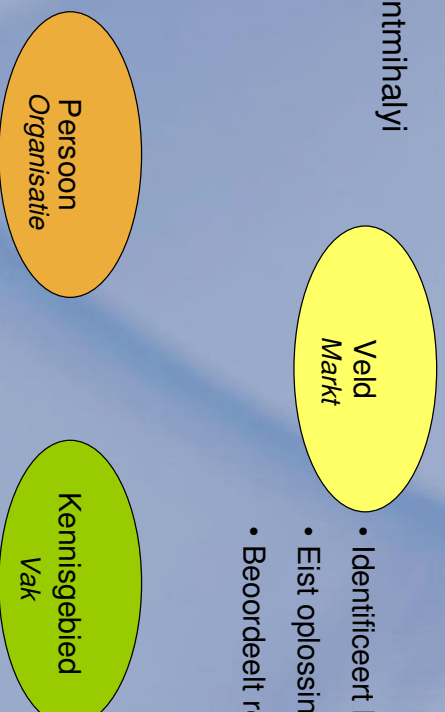
Aanpak:

- Paar boeken, artikelen lezen
- Uitgevoerde projecten analyseren
- Synthese van ideeën en ervaringen



Literatuur: creativiteit

- Csikszentmihalyi



- Identificeert knelpunten
- Eist oplossingen
- Beoordeelt resultaat

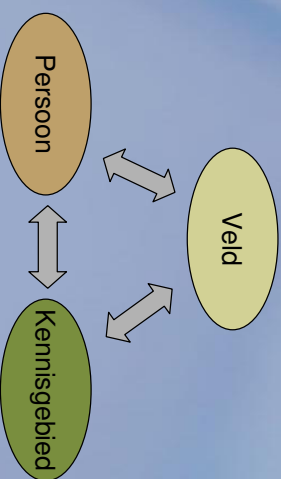
- Exploreert behoefte
- Selecteert/combineert
- Stelt oplossing voor
- Fysische principes
- Symbolen en regels
- Way-of-working



Draait om interactie

O'Keefe:

- *Gemakkelijk, weinig effectief:* mensen zonder kennis ontwikkelen creatieve ideeën
- *Gemakkelijk, weinig effectief:* mensen met kennis wijden zich aan logische analyse
- *Doorbraak:* mensen met kennis ontwikkelen creatieve ideeën om een *belangrijke* ontwikkeling in gang te zetten



HiPrecision

Advies voor mechanica

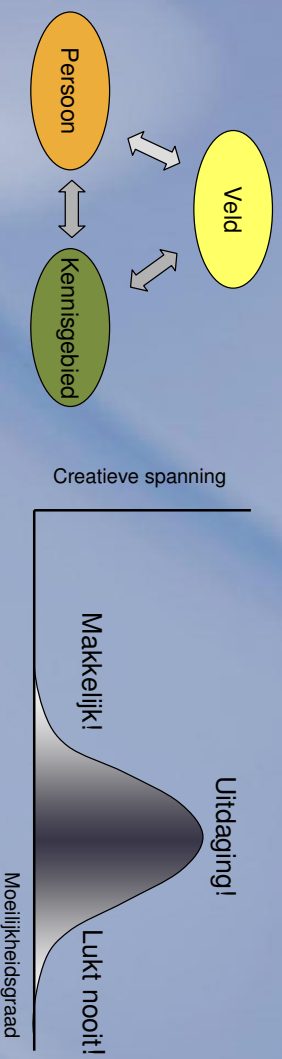
Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijnaagte



Perspectief: Creatieve spanning

- Creatieve spanning: nodig om tot vernieuwingen te komen
- Veld creëert de uitdaging
- Creatieve spanning kent optimum



HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

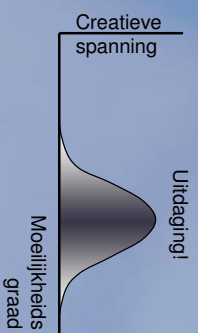
Tom Bijnaagte



Creative spanning

Hoe kanaliseren?

1. *Artistiek*
ontwerpen = kunst
2. *Methodisch*
ontwerpen = puzzelen
3. *Reflectief*
ontwerpen = dialoog (wens ↔ werkelijkheid)



HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte



1. Artistiek

- Ontwerpkunst is iets van de persoon zelf
- (Toegedichte) bijzondere talenten, bijzondere inspiratie
- Heeft iets onaantastbaars / ondiscussieerbaars
- Persoonlijke expressie van betekenissen / essenties

+ Kan werkelijke kernpunt boven tafel halen
- Verklaart onvoldoende voor doorbraak

HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte



2. Methodisch

Voorbeelden:

- Methodisch ontwerpen (vd Kroonenberg):
 - functie-opdeling
 - standaard elementen
- SixSigma toolbox
 - DOE, FMEA, QFD, TRIZ

INNOVATIE PRINCIPES	OPLOSSING	BEMERKING	FORMULE
5	HELLVIAAK	VASTE SANDDEL	$X_0 = h \cdot \varphi_1$
15	HEERBOOM	TROONHIEL TREKHOED	$X_0 = h \cdot \varphi_1$
16	WIG	KEGEL EN SCHROEF	$X_0 = h \cdot \varphi_1$
25	HEERBOOM	KRUIK-SLEUF	$X_0 = h \cdot \varphi_1$
32	HEERBOOM	TROONHIEL TREKHOED	$X_0 = h \cdot \varphi_1$
41	ELASTIC	BUIGINGS-VEER	$X_0 = h \cdot \varphi_1$
66	HEERBOOM	RIEM-OVERBR.	$X_0 = h \cdot \varphi_1$
81	ELASTIC	TORSIE-SRAAF	$X_0 = h \cdot \varphi_1$

MECHANISCHE METTRANSFORMATIE (EWALD) (1964) (1964) (1964)

METHODISCH ONTWERPEN

- + Geschikt voor goed bepaalde problemen
- Verklaart onvoldoende voor doorbraak

HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009
Tom Bijlagte

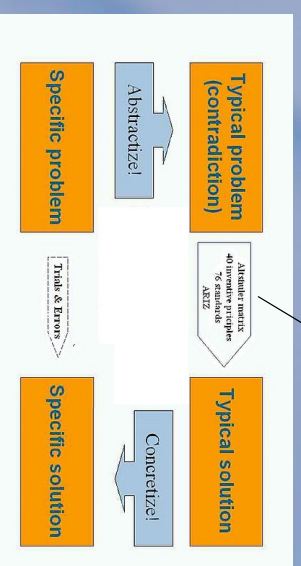


2. Methodisch - TRIZ

- Knelpunt *abstract* formuleren
- 40 principes + oplossingenmatrix
- Abstracte oplossing toepassen

40 Principles:

1. Segmentation
2. Extraction
3. Local Quality
4. Asymmetry
5. Combination
6. Universality
7. Nesting
8.



- + Geschikt als inspiratiebron
- Verklaart onvoldoende voor doorbraak

HiPrecision

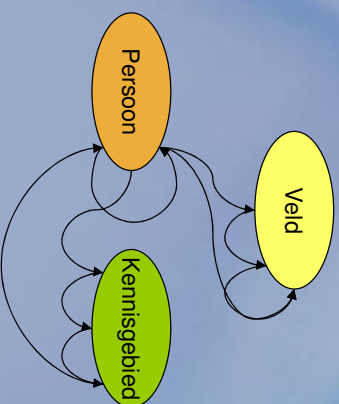
Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009
Tom Bijlagte



3. Reflectief

- Reflectie op essenties:
 - verbeelding wens-situatie
 - achterliggende principes doorgronden
 - dialoog wens – werkelijkheid
- Principe: zelf-ordenend brein (Knoope: 'zelfsturend brein'):
 - creatieve spanning prikkelt brein
 - brein zoekt als het ware zelf verbindingen

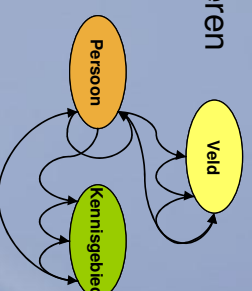


- + Maakt doorbraak mogelijk
- Moeilijk planbaar



3. Reflectief

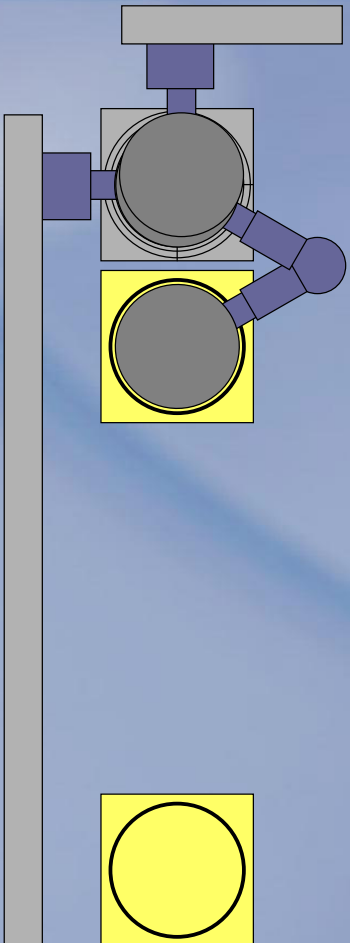
- Voorbeeld:
“Constructieprincipes” (Van der Hoek, Koster)
- Aanpak:
 - concentratie (focus, hooguit 2 onderwerpen tegelijk)
 - loslaten, tijdje laten inweten
 - inspiratie opdoen
 - zoeken, proberen, testen, evalueren
 - creatief en logisch ordenend denken combineren
- Als je geluk hebt.....: doorbraak



Case: Overzetter

Voorbeeld wafer overzetter

- nauwkeurig verplaatsen ↔ grote afstand



HiPrecision

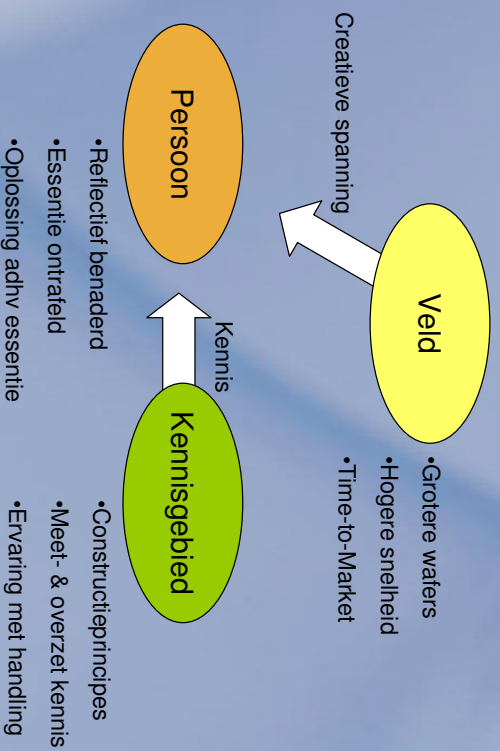
Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte



Case: Overzetter



HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte

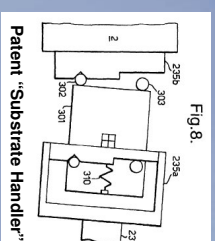


Case: Overzetter



Wafel overzetter

- nauwkeuriger robot maken?
- uitlijnen boven tafel?
- reflectie → essentie = wafel tov tafel
- doorbraak: referentie naar gripper



HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte



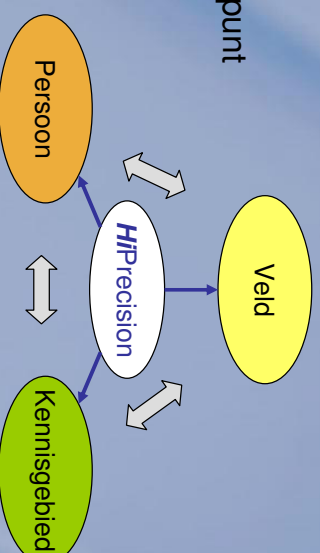
De praktijk van HiPrecision

Wanneer bellen klanten HiPrecision?

- Intern onvoldoende mogelijkheden om te focussen
- Knelpunt & onderliggend vakgebied onvoldoende begrepen (of overzicht ontbreekt)

Wat kan HiPrecision doen?

- Focuseren op specifiek knelpunt
- Gerichte kennis opbouwen
- Oplossingen aandragen



HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte



Conclusies

Succesfactoren voor ontwerpdoorbraak:

- Creatieve spanning
- Adequate kennis
- Methode om creatieve spanning te kanaliseren
- Focus

Knelpunt? Bel HiPrecision!

HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte



Bijlage: Literatuurlijstje

Boeken:

- "The Nature of Technology – what it is and how it evolves" W. Brian Arthur, Alan Lane – Penguin Books, 2009. ISBN 978 1 846 14017 4
- Mihaly Csikszentmihalyi, "Creativiteit - over flow schepping en ontdekking", Uitg. Boom Amsterdam, 1998. ISBN 90 5352 373 1
- Edward De Bono, "Eenvoud", Uitg. Nieuwezijds Amsterdam, 1998, ISBN 90 5712 055 0
- John O'Keefe, "Groots denken – een creatieve kijk op oplossingen", Uitg. Thema Zaltbommel, 1999. ISBN 90 70512 87 4
- Marinus Knoope, "De Creatiespiraal – natuurlijke weg van wens naar werkelijkheid", KIC Nijmegen, 1998. ISBN 90 8046771 5
- M.P. Koster, "Contstructieprincipes voor het nauwkeurig bewegen en positioneren", Twente University Press, 1998. ISBN 9036511356
- Ton Meijknecht, Hans van Drongelen, "De reis van de ingenieur – ontwerpen, dromen, bouwen", uitg. Meinema, 2001. ISBN 90 211 3839 5
- Rene Ten Bos, "Strategisch denken – op zoek naar nieuwe helden", Uitg. Thema Zaltbommel, 1998. ISBN 90 70512 61 0
- Marcel Grauls, "Gewoon geniaal! Hoe 100 uitvinders op een schitterend idee kwamen", Van Helewijck/Fontaine, 2009. ISBN 978 90 5617 934 2

Patent:

- H.M. Segers, R.M. Boon, A.A. Bijlagte, F.M. Jacobs, "Substrate handler for use in lithographic projection apparatus", Patent EP1052548, 14 april 2000

www.hiprecision.nl

HiPrecision

Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009

Tom Bijlagte



Vragen?



HiPrecision
Advies voor mechanica

Precisiebeurs, 2 december 2009
Tom Bijlragte

