

methodologie

*basiscyclus
planning
informatie-inwinning
collage
programma van eisen
creativiteit
kiezen ideeën*

Docent: ir. Guido van Haaften

Industrieel Product Ontwerpen

oktober 2005

1

systematisch ontwerpen wat is dat?

*in samenwerking
ontwikkelen van een product
op een*

*logische
systematische
controleerbare*

wijze

2

ontwerpen een onzeker proces

... “ipo”-ontwerpen is het *accepteren van onzekerheid*,
onduidelijk of je wel zult slagen en of het een goed of leuk ontwerp wordt

... positief: *nieuwe, leuke, creatieve oplossingen* zijn mogelijk,
want als je weet hoe je iets zal oplossen is er geen ruimte voor iets nieuws!

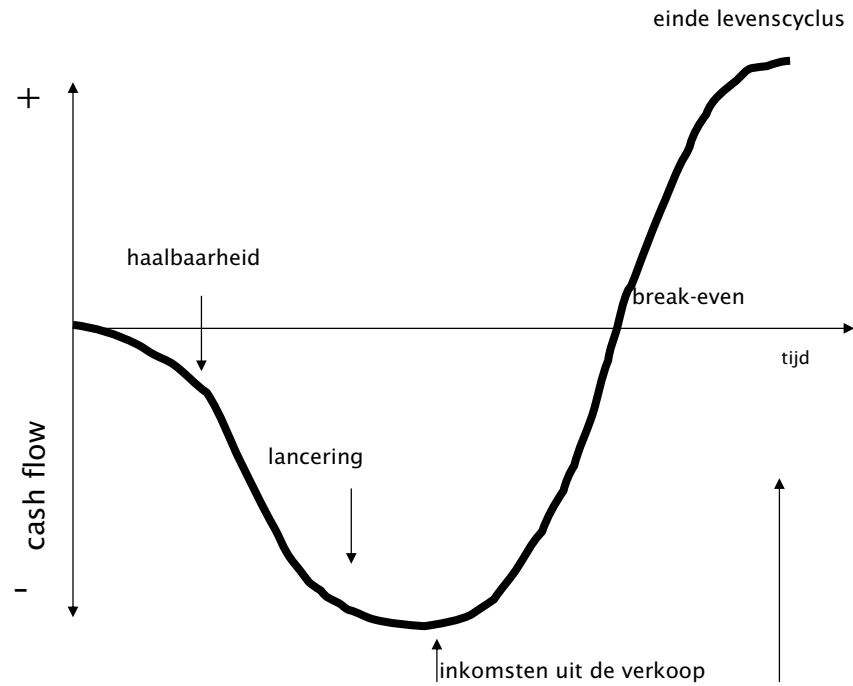
... als *reizen*: je weet niet waar je die dag zal eindigen en zo
kom je op unieke plekken
je moet het reizen leuk vinden.
het aankomen is het einde van de reis!

... toch *plannen* en gebruik *methode*: je weet grofweg wel wat er
moet gebeuren, op te delen, te sturen, te budgetteren, te controleren.

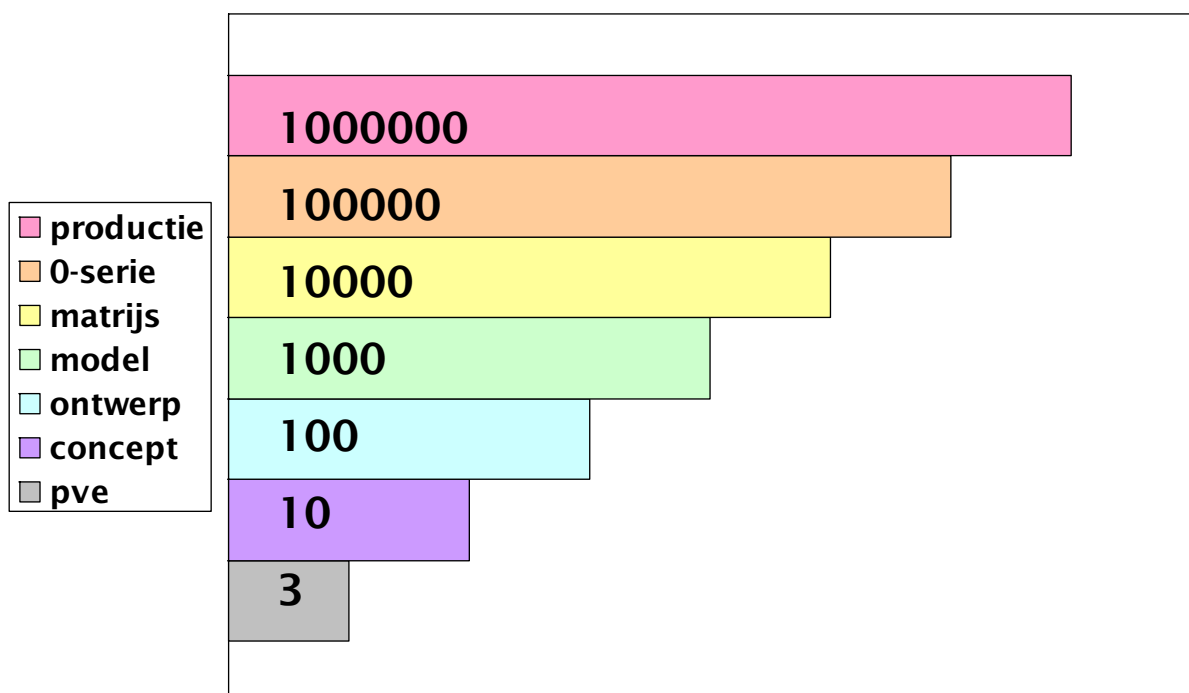
systematisch ontwerpen *waarom?*

- kwaliteit en kosten door ontwerp bepaald
- meer kans op originele oplossingen
- meerdere oplossingen in elk stadium
- kostprijs wordt belangrijker
- kortere levenscyclus producten
- terugkomen op eerdere stappen
- efficiënter; effectiever
- opdeelbaar proces
- planbaar
- communicatie

break even



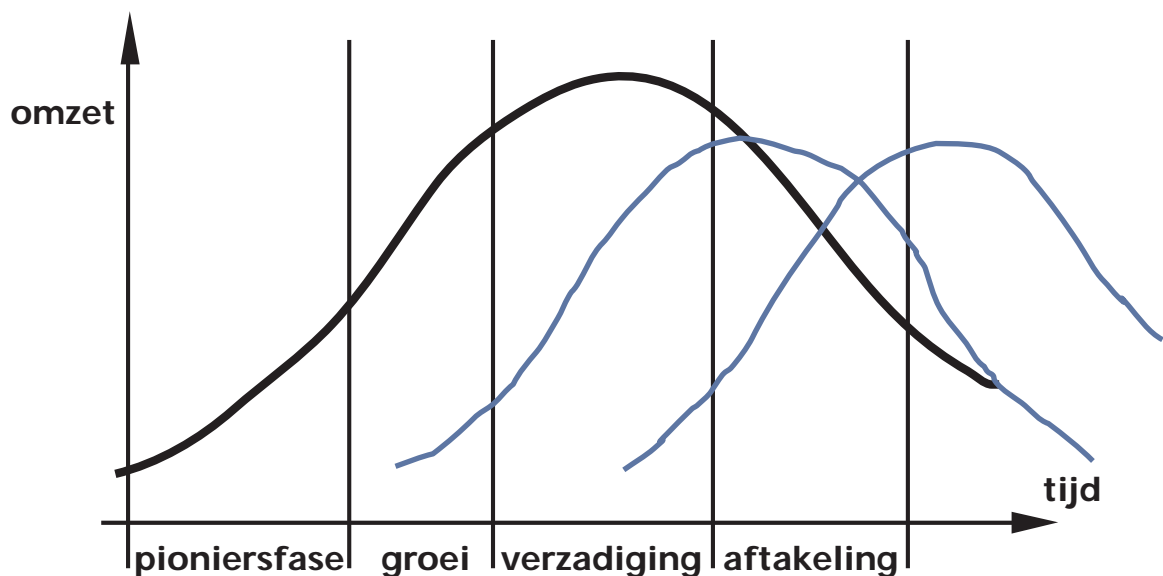
kosten wijzigingen



systematisch ontwerpen *waarom?*

- kwaliteit en kosten door ontwerp bepaald
- meer kans op originele oplossingen
- meerdere oplossingen in elk stadium
- kostprijs wordt belangrijker
- kortere levenscyclus producten
- terugkomen op eerdere stappen
- efficiënter; effectiever
- opdeelbaar proces
- planbaar
- communicatie

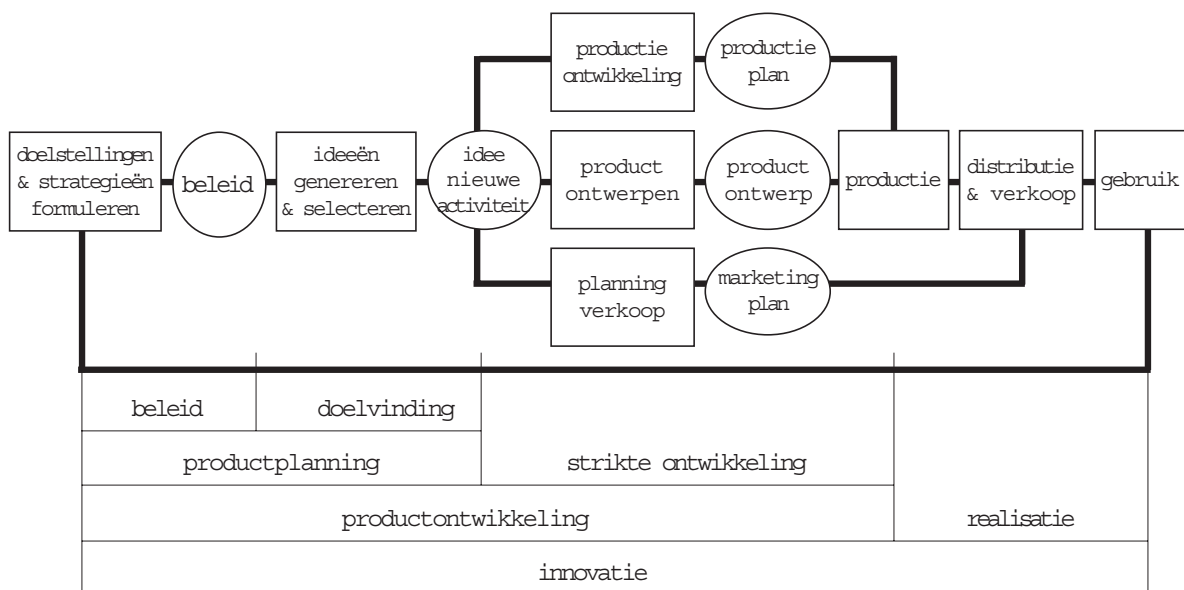
Levenscyclus producten



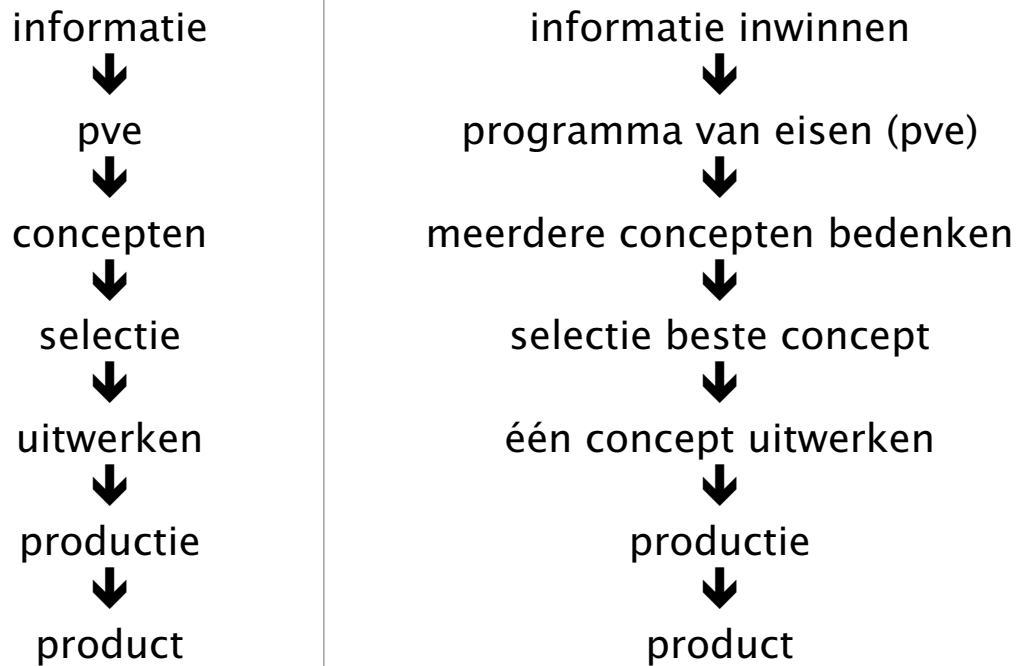
systematisch ontwerpen *waarom?*

- kwaliteit en kosten door ontwerp bepaald
- meer kans op originele oplossingen
- meerdere oplossingen in elk stadium
- kostprijs wordt belangrijker
- kortere levenscyclus producten
- terugkomen op eerdere stappen
- efficiënter; effectiever
- opdeelbaar proces
- planbaar
- communicatie

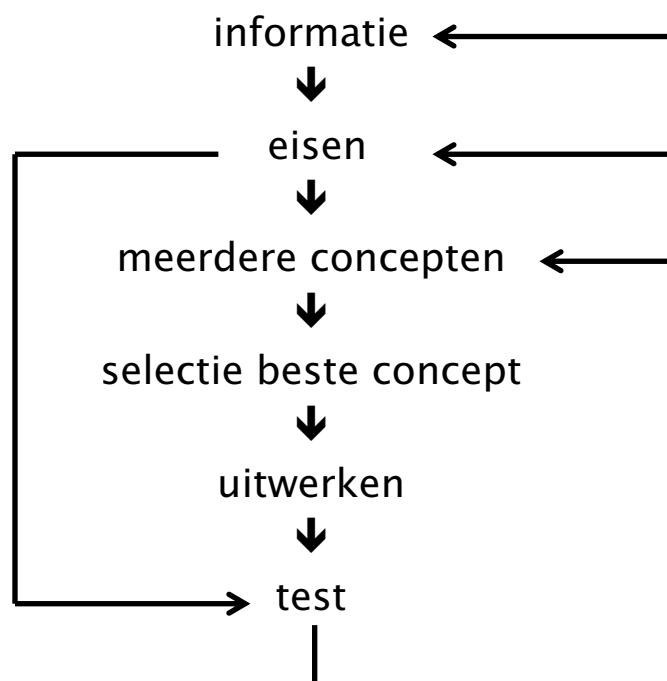
nieuwe producten



basiscyclus ontwerpen *stappenplan*



basiscyclus *constant toepassen tijdens ontwerpproces*



basiscyclus *constant toepassen in je werk*

de basiscyclus is geldig voor:

- *het hele product*
- *elk mogelijk idee*
- *elk mogelijk concept*
- *elk mogelijk materiaal*
- *elk mogelijk productietechniek*

planning

- ...welke activiteiten (*grofweg omschreven in opdracht*)
- ...wanneer
- ...wie (*plannen per persoon*)
- ...resultaat
- ...tijd

daarbij denken aan: *parallele activiteiten*
 capaciteit
 afstemming
 beslispunten

productontwikkeling = onzeker proces!

informatie-inwinning

*doel: om een goed PvE op te stellen
en een goed product te ontwerpen*

gebruikers
winkelier, vertegenwoordiger
fabrikant
boeken, tijdschriften
bestaande producten,
concurrenten
aanverwante producten
bestaande principes
bestaande technologieën
normen
dictaat ontwerpmethodologie
internet, discussiegroepen

mogelijk gebruik
ook anders dan bedoeld
kenmerken van het probleem
nieuwe toepassing van het product
ergonomie
prijzen
vormgeving veelal met een collage
foto's (bv. schuimlaag koffie, houdingen
bij een product)

basisvaardigheden IPO

collage

collage, moodboards

als informatie niet in woorden kan worden gevat

bijvoorbeeld:

vormgeving

gebruikssfeer

indruk van de omgeving

concurrentieonderzoek

kleurstudie en textuur

werking

collage badkamersferen

opdracht:

ontwerp nieuwe badkamermeubels

huidige reeks meubels van
opdrachtgever niet modern

niet ontwerpen voor nú
maar voor morgen



collage badkamersferen

toekomstscenario Lidewij Edelkoort
trendonderzoek ministerie VROM 1995

te verwachten levensstijlen:

gezond leven

verzorgd lichaam

eeuwige jeugd

extended family

egocentrisme

solidariteit

inspraak van het individu

klant is koning

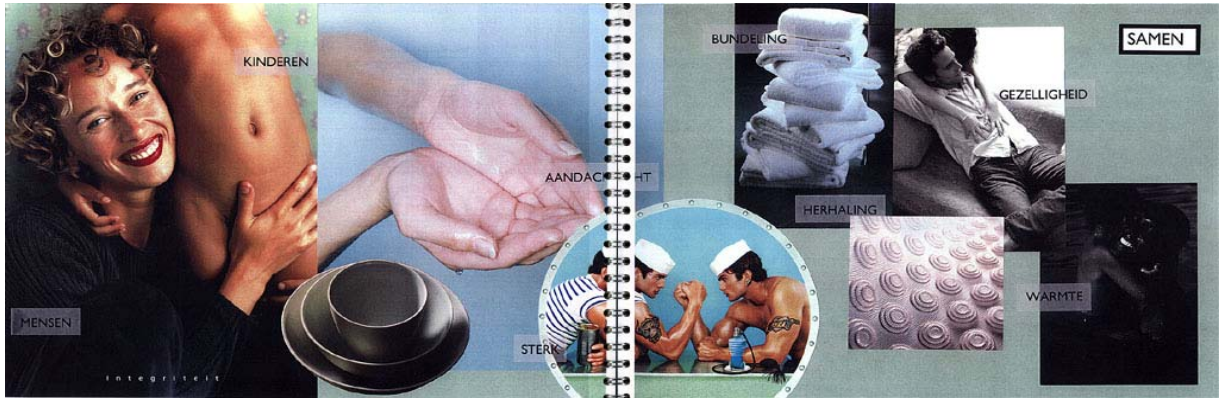
menging van rassen

etc

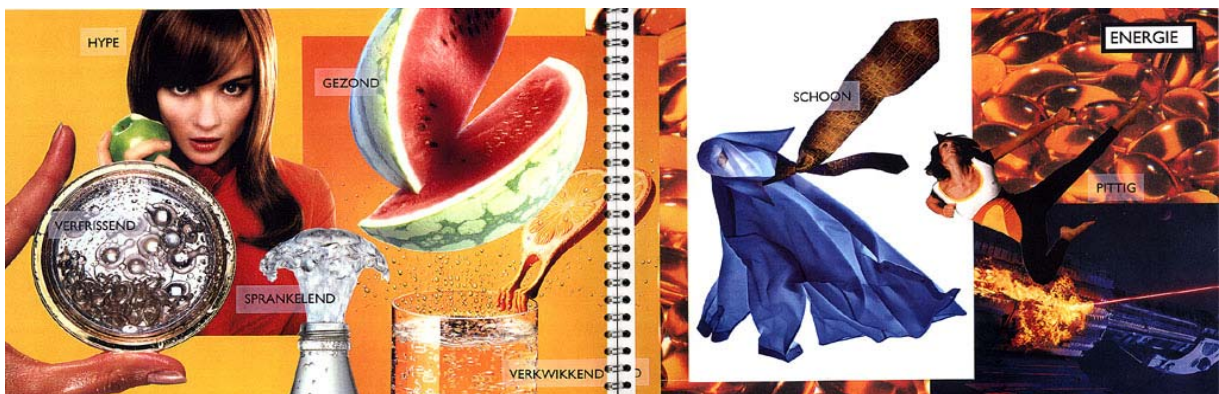
collage *badkamersferen 1*



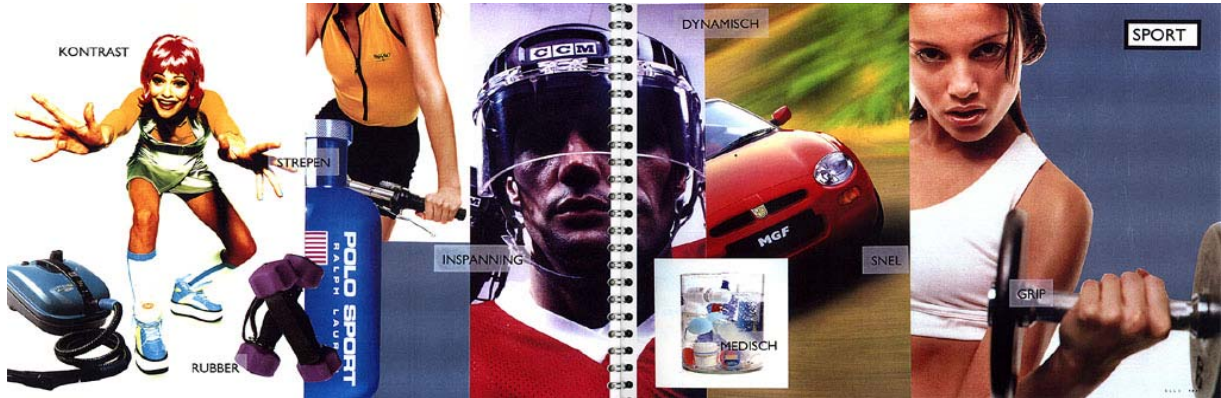
collage badkamersferen 2



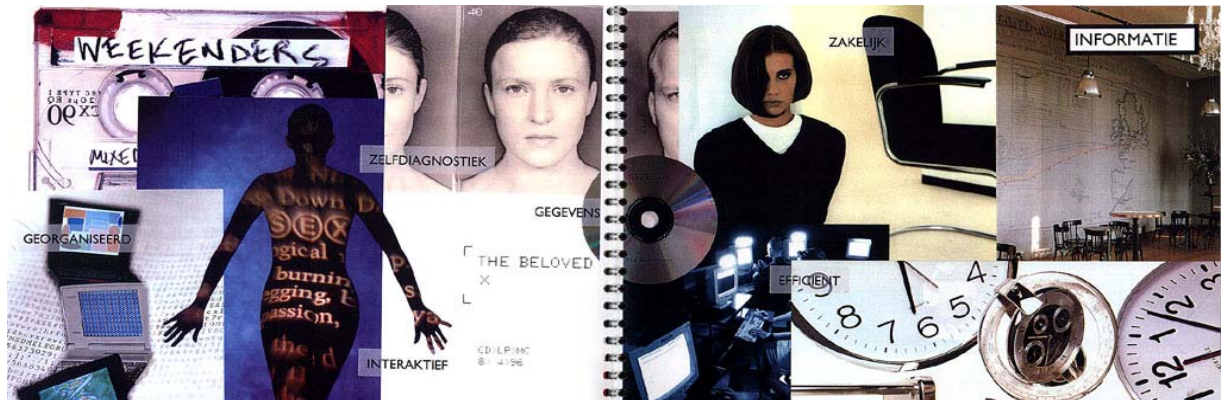
collage badkamersferen 3



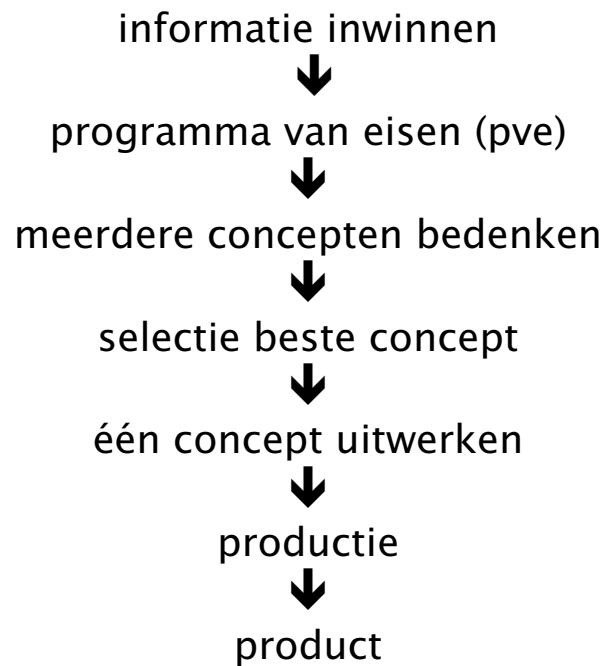
collage badkamersferen 4



collage badkamersferen 5



basiscyclus ontwerpen *stappenplan*



basisvaardigheden IPO

probleemstelling

gedetailleerde probleemstelling

in het verslag begin je met de probleemstelling, bestaande uit:

- **de gebruikssituatie**, probleemomgeving
- **het ontwerpprobleem**
- **uitleg van vakjargon, afkortingen, definities e.d.**

deze wordt vaak pas duidelijk ná informatie-inwinning en het schrijven van het PvE, dat in het verslag feitelijk hierna komt.

gebruikssituatie, probleemomgeving

schets van de situatie en doelgroep

- **wat is het probleem**
bestaande situatie, wat is problematisch, wat heeft invloed
- **wie heeft het probleem**
individu of collectief, aanschaf door probleemeigenaar?
- **wat zijn doelstellingen**
hoe ziet de gewenste situatie eruit, tegenstrijdige doelen?
- **te vermijden neveneffecten**
- **welke handelsmogelijkheden**
randvoorwaarden, beperkingen, mogelijkheden

het ontwerpprobleem

vragen die het ontwerpprobleem duidelijk kunnen maken:

concept: functie van het product; hoe werkt het

markt: marktgrootte, groei, concurrenten

technologie: welke, reeds aanwezig?

marketing: verkoop: hoe, door wie, introductiedatum

noodzaak voor het bedrijf?: bedrijfsdoelstelling,
concurrentievoordeel, aansluiting bestaande producten

gevolgen organisatie: investeringen, personeel

omgeving: gebruiksomgeving, sfeer, vorm, kleur,
situatieschets

procesbomen: levensloop product in kaart brengen
(ontstaan, verspreiden, gebruiken)

probleemstelling *voorbeeld*

voorbeeldprobleemstelling voor een nieuw bordkrijtje:

“In een lessituatie wordt veelvuldig gebruik gemaakt van een schrijfbord met krijtjes. Dit voldoet op zich goed, maar het krijtje kan een vervelend piepend geluid voortbrengen. Dit wordt vaak als onaangenaam ervaren. Doel van deze ontwikkeling is een product waarbij gebruik gemaakt kan worden van het schrijfbord zónder vervelende bijgeluiden.”

basisvaardigheden IPO

PvE

programma van eisen

programma van eisen *definitie*

- *lijst met criteria waar het product aan moet voldoen*
- *definieert wat de ontwerper moet gaan ontwerpen*

*is dus zeer belangrijk om dit **altijd** op te stellen en goed en vroegtijdig te communiceren met de opdrachtgever*

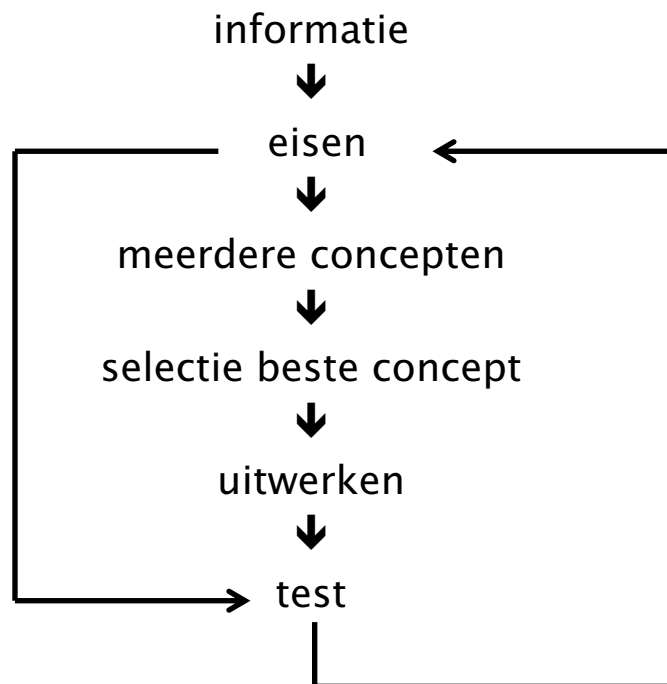
doel:

- *alle neuzen dezelfde kant op (we praten dan over hetzelfde)*
- *stuurt het ontwerpen vooraf geeft het **richting** aan de ideeën nadien is het de basis voor de **toetsing** van de ideeën*

Engels: Specifications, list of requirements

Duits: Pflichtenheft, Anforderungsliste

basiscyclus PvE stuurt het ontwerpproces



33

programma van eisen vragen

gebaseerd op informatie:

wat?	product, functie, werking, concurrentie
wie?	bedrijf, doelgroep, gebruiker
waar?	markt
wanneer?	planning, levenscyclus
waarom?	bedrijfsdoelstelling
hoe?	eisen, normen, productiemethode, marketing
hoeveel?	seriegrootte, prijs

34

programma van eisen *hoe*

eerst informatie inwinnen, dan eisen opstellen

2 soorten eisen:

■ *toetsbaar:*

”de afmeting van het product mag maximaal 10x10x10 cm zijn”
(een oplossing voldoet er aan of niet)

■ *ordenend:*

”het ontwerp moet zo klein mogelijk zijn”
(hiermee kunnen de oplossingen gerangschikt worden)

programma van eisen *hoe*

harde en zachte eisen

harde aspecten in PvE

maten, kosten, normen, aantallen

zachte aspecten in moodboard (of in PvE met verwijzing)

vormgeving, gebruikssfeer, gevoel

wensen worden duidelijk door de formulering:

niet “*moet ...* “, maar “*het is gewenst ...* “

uit normen en ergonomie de belangrijke maten halen:

niet “voldoen aan DIN 789” of “volwassen man P5-P95”

maar “minimale hoogte 100 cm”

programma van eisen *eisen aan het PvE*

objectief, concreet, toetsbaar:

"een bandspanning van 3 bar moet gerealiseerd worden"

juiste aspect toetsen:

niet: "fietsreis moet zonder problemen afgelegd worden",

maar: "band moet tot 3 bar opgepompt kunnen worden"

vrijheid van ontwerpen niet inperken:

niet: "het handvat mag maximaal $\varnothing 40$ mm zijn" (het is immers maar de vraag of het een rond handvat wordt),

maar b.v.: "het handvat moet door een volwassene persoon (tussen p5 en p95) gebruikt kunnen worden"

niet overlappend, geen dubbele vermelding

volledigheid en tóch zo klein mogelijk:

gebruik hulpmiddelen zoals checklists!

programma van eisen *indelen!*

1...indeling van de eisen: (keuze is afhankelijk van de gebruikers PvE)

- **eigenschappen** (gebruik, krachten, normen, etc)
- **betrokkenen** (ondernemer, klant, winkelier, transporteur)
- **levensloop** (ontstaan, verspreiden, gebruik, verdwijnen)
- **belangrijkheid**

2...alle eisen nummeren

- paragraafnummering gebruiken:
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, etc.
- om eisen simpel te kunnen bijvoegen

3...bron en datum van de eis vermelden

programma van eisen *checklist 1*

(Zie ook de file "G\basv10\checklist PvE saxion.pdf")

prestaties

welke functies moet het product vervullen, geluid, slijtage, gebruiksgebied, onderhoud, service, coating, reparatie

geometrie

hoogte, breedte, lengte, dikte, doorsnede, vorm, ordening, aansluitingen, uitbreiding

beweging

wijze van bewegen, richting, snelheid, versnelling

signaal

ingangswaarde, uitgangswaarde, aanduiding, bewaking

omgeving

industriële of huishoudelijke omgeving, atmosfeer, licht-, UV- en weerbestendigheid, waterdichtheid, bestendigheid tegen schoonmaakmiddel

programma van eisen *checklist 2*

materialen

fysieke en chemische eigenschappen, hulpstoffen, voorgeschreven materiaaleigenschappen, kunststof, staal, aluminium, hout

mechanica

welke krachten komen erop, krachtrichting, hoever mag het doorbuigen, gewicht, belasting, vervorming, stijfheid, veereigenschappen, stabiliteit, resonantie

energie

welke energiebron, maximale energieconsumptie, vermogen, efficiëntie, wrijving, verlies, ventilatie, druk, temperatuur, verwarming, koeling, aansluiting, op-slag, materiaalstroming

programma van eisen *checklist 3*

milieubelasting

bij productie, gebruik en verwijdering

ergonomie

hoe wordt het product bediend, interactie met de mens, vormgeving, overzichtelijkheid, comfort, belichting, veiligheid

vormgeving

vormtaal, kleurgebruik, aanpassen aan omgeving

bedrijfskundig

hoeveel producten moeten geproduceerd worden in b.v. 3 jaar; voor welke kostprijs en gebruikskosten product; investeringen

fabricage

met welk machinepark, zelf doen of uitbesteden, eisen aan product door productiemachines, kwaliteit, toleranties, beproeving

programma van eisen *checklist 4*

montage

waar, integratiedichtheid van de onderdelen, voorschriften

transport

van onderdelen en producten, optimale belading

normen

waar moet het product aan voldoen

gebruikers

wie en waar zijn ze

concurrentie

wat wordt er al aangeboden, welke actuele ontwikkelingen

planning

doorlooptijd schatten van elke fase productontwikkelingsproces

verkort PvE

ook altijd opstellen

bevat de belangrijkste eisen (b.v. de 5 belangrijkste)

- moet je kunnen dromen
- eisen afzonderlijk nummeren 1 - 5
- handig bij toetsing ideeën en concepten
- voor overzichtelijkheid

programma van eisen *veelgemaakte fouten 1*

- . . . bij informatiefase: *meer informatie*, wat, waarom, etc.;
praatje + plaatje: verduidelijken! wat bedoel je precies?
- . . . probleemstelling: *kort en krachtig*
- . . . *nummeren* van de eisen en *bron+datum* vermelden
- . . . *opdelen* van de eisen; welke indeling?
- . . . gebruik zoveel mogelijk *volledige zinnen* in een goed taalgebruik; wees volledig, duidelijk en helder
- . . . niet zomaar een eis formuleren: eis moet wel *absoluut nodig* zijn
- . . . *waarom* die eis?: dit moet uit de informatiefase blijken!

programma van eisen *veelgemaakte fouten 2*

- . . . concrete, zo veel mogelijk *toetsbare* eisen opstellen
- . . . is de gegeven waarde de *maximale* of *minimale*
hoe kom je aan die waarde?
b.v. minuten, kracht, lengte, norm, kleur, kosten, etc
- . . . is de eis niet *bovenmatig zwaar*?
- . . . een eis maar *1x* vermelden
- . . . niet in *oplossingen* denken
- . . . *wensen* tussen eisen opstellen,
uit taalgebruik blijkt eis of wens

basisvaardigheden IPO

creativiteit

geen productontwikkeling zonder ideeën

- ideeën zeer belangrijk bij productontwikkeling
- hoe kom je aan voldoende ideeën?
- ideeënbron droogt bij iedereen op, dus stimuleren
- sturing door probleemstelling en PvE
- voor nieuwe ideeën zijn we bang

meerdere ideeën en concepten bedenken

- divergeren
- creativiteitsbevorderende technieken (b.v. brainstorming)
- programma van eisen
- véél ideeën en concepten
- 4 invalshoeken:
 - ...*techniek*
 - ...*vormgeving*
 - ...*ergonomie*
 - ...*bedrijfskunde / marketing*
- keuze

brainstorm richtlijnen

optimale groepsgrootte per brainstorm: 2 personen

1. oordeel uitstellen

kritisch oordeel is taboe

2. freewheelen, vrijheid

hoe wilder het idee, hoe beter

alles mag, alles kan (ook crimineel)

liegen mag, besloten kring, geen statusverschil

luidruchtig, enthousiasme, lach, ontspanning

3. massa

kwantiteit boven kwaliteit

4. kruisbevruchting, "stepping stones"

reageren op elkaar, combinaties van ideeën

hele groep is geestelijk eigenaar van een goed idee

brainstorm fasen

■ probleemstelling: bespreek het probleem

■ herformuleer het probleem; enkelvoudig
"hoe?" of *hkj* ("hoe kun je.....?")

■ kies een uitgangsvormulering:
"op hoeveel manieren kunnen we...."

■ warmdraaien
"andere toepassingen voor....."

■ brainstormen
opschrijven, nummeren, voor iedereen zichtbaar, schetsen

■ het wildste idee

selectie en verwerking gebeurt later

brainstorm *aantal ideeën vergroten; checklist 1*

- vergroten** wat toe te voegen
meer tijd, frequentie, onderdelen
sterker, hoger, langer, dikker
overdrijven
- verkleinen** kleiner, smaller, lager, korter, lichter
miniaturiseren, weglaten, stroomlijnen,
opdelen, matigen
- volgorde** wisselen onderdelen, ander patroon
andere plaats, ander schema
- combineren** samensmelten, combineer doelen
combineer ideeën

51

brainstorm *aantal ideeën vergroten; checklist 2*

- omkeren** verwissel positief en negatief, links en rechts
ondersteboven
- veranderen** geef er een andere draai aan
verander betekenis, kleur, beweging, geluid,
geur, vormgeving
- vervangen** wie anders, andere onderdelen, materiaal,
proces, aandrijving, energie, plaats
- aanpassen** waaraan doet je dit denken, andere ideeën
wat is er te kopiëren

andere wijzen van gebruik

52

andere creativiteitstechnieken

analogie:

natuur als inspiratiebron
persoonlijke analogie
fantasie, sprookje, droom

willekeurige stimulans

catalogus, woordenboek, producten
*het probleem in verband brengen met een willekeurig
product of woord, zoek naar overeenkomsten*

systematische technieken

morfologische kaart

checklists (zoals hiervoor behandeld)

creatief proces *stappen in de realiteit te herkennen*

1...formulering probleem

vraagtekens, of zo snel mogelijk een oplossing?

2...logische oplossing

logisch denken, maar ook met creativiteitstechnieken

3...frustratie

klem zitten, improductief, wit blad

4...ontspanning

stapje achteruit, pauze, iets anders doen, nachtje slapen

5...inzicht

creativiteit als gevolg van voorgaande fasen

6...oplossing

opnieuw probleem aanpakken met het nieuwe inzicht

brainstorm oefenen

oordeel uitstellen
vrijheid
massa ideeën
combinaties

basisvaardigheden IPO

kiezen ideeën

verschil idee - concept

idee:

- heldere ideeën in de creatieve fase

concept:

- samenstel van heldere ideeën
- met hoofdmaten
- goed omschreven werking en gebruikshandeling
- gebruikte productietechnieken
- gebruikte materialen
- vormgeving
- bedrijfseconomische aspecten

keuzetechnieken *keuzetabel*

- ideeën beoordelen met verkort PvE en weegfactor.
- idee + plaatje.
- eis nummeren en verkort weergeven.
- wat doe je met ideeën die vrijwel gelijk scoren?

	factor	concept 1 + plaatje!	concept 2 + plaatje!	concept 3 + plaatje!
eis 1:	10	3	2	2
eis 2:	5	1	0	3
eis 3:	1	2	2	0
totaal		37	22	35

keuzetechnieken *weegfactor bepalen*

...eisen t.o.v. elkaar wegen: is de horizontale eis belangrijker dan de verticale, dan krijgt de horizontale eis 1 punt;
...daarna optellen en weegfactor bepalen
...weegfactor wat overdrijven, anders krijg je bijna hetzelfde puntenaantal bij elk idee

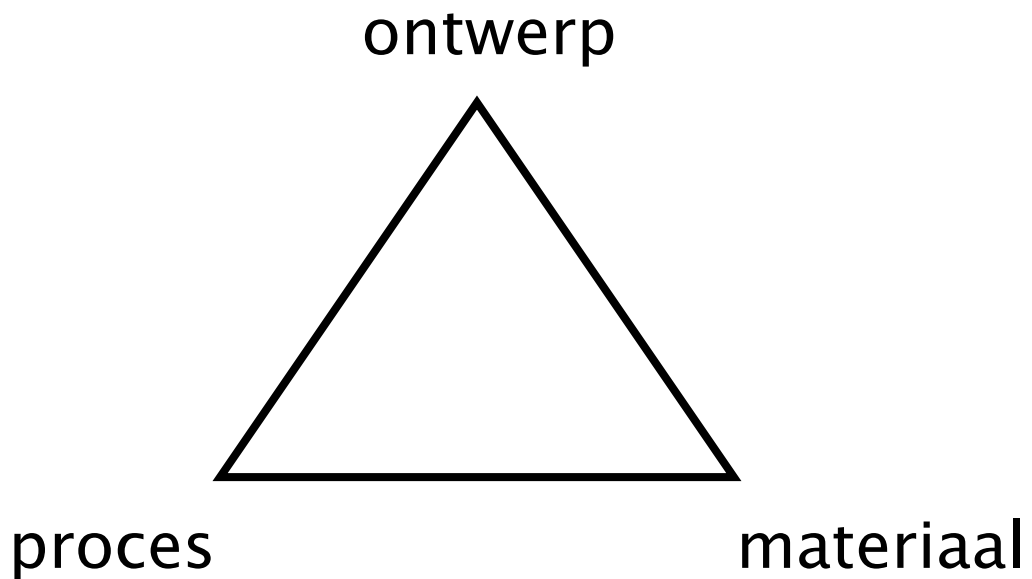
	eis 1	eis 2	eis 3	totaal	weegfactor bv.
eis 1	-	1	0	1	5
eis 2	0	-	0	0	1
eis 3	1	1	-	2	10

selectie beste concept

- aan de hand van het Programma van Eisen
- eigen gevoel, intuïtie
- argumenten
- financiële technieken
- veilige keuze: bij welke oplossing kun je nog meerdere kanten uit als het onverhoopt toch niet blijkt te werken?
- altijd samen met opdrachtgever

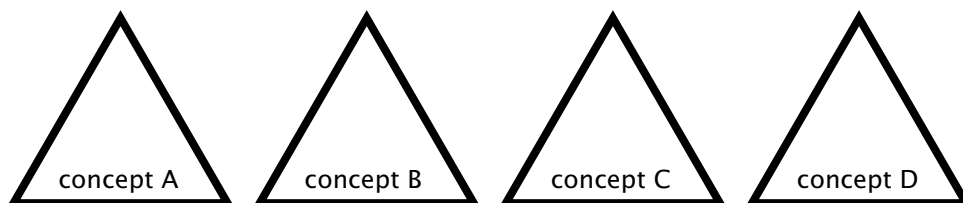
drie-eenheid *basis*

In elk concept is er een optimale combinatie van:



drie-eenheid *bij elk concept*

elk totaalconcept is een complete drie-eenheid:
qua ontwerp, proces en materiaal



verslaglegging algemeen

In het algemeen bestaat een IPO-verslag uit 4 delen:

- informatiefase (en PvE)
- idee- en conceptfase
- engineering en detaillering
- presentatie van het ontwerp

verslaglegging in detail 1

- | | |
|-----------------------------|---|
| informatiefase | ... opdracht
... verzamelde relevante informatie
... analyse van de informatie: wat heb je ermee gedaan?
... probleemstelling
... programma van eisen, incl. verkort PvE
... voorkeuze concepten |
| idee- en conceptfase | ... ideeschetsen
... keuze uit de ideeën
... 3 concepten, vergelijkbaar uitgewerkt
... keuze één concept en argumentatie |

verslaglegging in detail 2

- detaillering** ... eventueel aanpassen PvE
 - ... uitwerking gekozen concept:
 - ...samenstellingstekening incl. hoofdmaten en stuklijst
 - ...monotekeningen incl. bemating en tolerantie
 - ...materiaal en bewerkingen; kostprijs
 - ...montage
 - ...kleur en beschrifting
- presentatie** ... presentatietekening, rendering
 - ... technische tekening
 - ... model
 - ... toelichting, beargumentering
- evaluatie** ... toetsing van ontwerp aan PvE
 - ... evaluatie ontwerp: wat is goed, wat te verbeteren
 - ... evaluatie proces: wat ging goed en wat niet; leerervaring