

Het gebruik van CAD-systemen in Nederlandse bedrijven : enkele resultaten van een onderzoek naar het gebruik van CAD-systemen

Citation for published version (APA):

Kaas, E. A. (1991). Het gebruik van CAD-systemen in Nederlandse bedrijven : enkele resultaten van een onderzoek naar het gebruik van CAD-systemen. *De constructeur, special uitgave*(12), 6-10.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1991

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

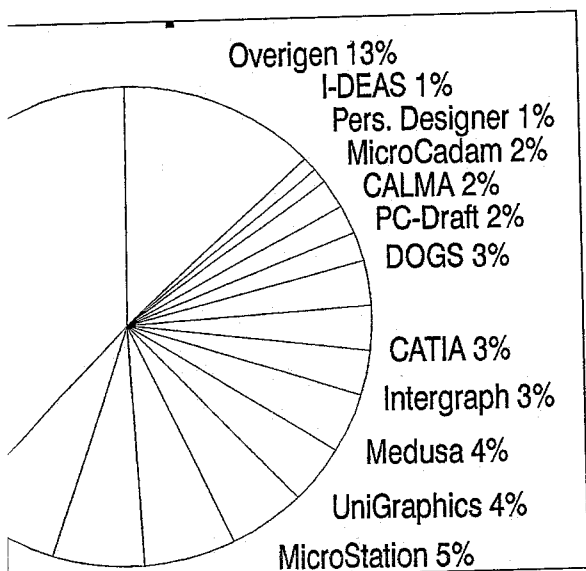
If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Het gebruik van CAD-systemen in Nederlandse bedrijven

Ir. E.A. Kaas, TU Eindhoven



In Nederland bestaat in het algemeen weinig concreet inzicht in de mogelijkheden en ontwikkelingen met betrekking tot het gebruik van moderne computerondersteuning bij het werktuigbouwkundig ontwerpen. Dit geldt zowel voor de technische onderwijsinstellingen (Hogescholen en Universiteiten) en de adviserende overheidsinstellingen, als voor de meeste bedrijven.

Voor de onderwijsinstellingen leidt dit tot problemen bij het inrichten van een opleiding, die gericht is op de toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot ontwerpgereedschappen en op de behoeften, die er op dit gebied bij de bedrijven zullen ontstaan. Voor de adviserende overheidsinstellingen betekent dit tekort aan informatie een slechte basis om te bepalen welke initiatieven en ideeën ondersteund dienen te worden.

Enkele resultaten van een onderzoek naar het gebruik van CAD-systemen

Voor de Nederlandse bedrijven betekent dit weinig inzicht in hun (internationale) concurrentiepositie. Om inzicht in deze materie te krijgen wordt op het ogenblik een onderzoek ingesteld naar de ontwikkelingen op het gebied van werktuigbouwkundig tekenen en ontwerpen in de Nederlandse bedrijven. Dit onderzoek verloopt in een aantal fasen.

Allereerst is door middel van een enquête, in samenwerking met de InnovatieCentra, de huidige stand van zaken in de Nederlandse bedrijven geïnventariseerd, samen met de plannen voor de komende jaren. Het gaat hierbij met name om de vraag of er wel of niet gebruik gemaakt wordt van een CAD-systeem bij het ontwerpen en de wijze waarop zo'n systeem wordt ingezet. Als er (nog) geen gebruik gemaakt wordt van een CAD-systeem is er gevraagd naar concrete plannen om in de komende jaren met zo'n systeem te gaan werken.

In een tweede ronde wordt de Nederlandse situatie vergeleken met die in het buitenland, met name in Duitsland en Amerika.

Als uiteindelijke doel van het onderzoek wordt gestreefd naar het opstellen van een aantal conclusies en aanbevelingen voor het Nederlandse bedrijfsleven, voor de adviserende overheidsinstellingen en voor de technische onderwijsinstellingen.

Enkele voorlopige conclusies uit de landelijke enquête zullen hier worden gepresenteerd.

Uitvoering van de enquête

Doelgroep

In principe omvat de doelgroep alle Nederlandse bedrijven met activiteiten op werktuigbouwkundig gebied. Dit betekent dus geen beperking tot uitsluitend bedrijven uit de metaalsectoren, maar binnen de doelgroep vallen ook bedrijven uit de elektrotechnische, chemische, voedingsmiddelen- en andere industrietakken, voor zover ze tevens werktuigbouwkundige activiteiten uitvoeren. Een belangrijke factor voor het bepalen van de doelgroep is de voorwaarde dat de betreffende bedrijven zelf ontwerp- of tekenactiviteiten moeten uitvoeren. Ook bedrijven, die uitsluitend ontwerpactiviteiten uitvoeren, zoals ontwerp- en ingenieursbureaus, horen bij de doelgroep, als de activiteiten zich op werktuigbouwkundig gebied afspelen.

Selectie van bedrijven

Alle bedrijven zijn ingedeeld naar activiteiten volgens SBI-codes. Deze Statistische Branche Indeling wordt onder andere gehanteerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek en door de Kamers van Koophandel. Uitgaande van deze indeling vallen alle bedrijven die voor dit onderzoek benaderd zijn onder de volgende rubrieken: kunststofverwerkende industrie, machine-industrie, gedeelten van elektrotechnische industrie, transportmiddelenindustrie, instrumenten en optische industrie, be- en verwerkende industrie, ingenieurs-, technische ontwerp- en adviesbureaus.

Uit de opgave van het Centraal Bureau voor de Statistiek per 1-1-1990 blijkt dat het totaal aantal bedrijven in de betreffende branches 13000 bedraagt. Verder blijkt in dit totale aantal bijna de helft te behoren tot de categorie 1-5 werknemers. Er is besloten om deze categorie van bedrijven niet in het onderzoek te betrekken. Hierdoor wordt het totale aantal bedrijven in de betreffende branches beperkt tot 7000. Als redelijke schatting wordt aangenomen dat van dit totale aantal bedrijven ongeveer een derde deel werktuigbouwkundige ontwerpactiviteiten uitoefent.

Samenvattend kan dus worden vastgesteld dat de te onderzoeken doelgroep alle Nederlandse bedrijven omvat, die op werktuigbouwkundig gebied bezig zijn, die meer dan 5 werknemers in dienst hebben en waar werktuigbouwkundige ontwerpen of tekeningen worden gemaakt. Het totale aantal Nederlandse bedrijven in deze groep wordt geschat op 2000 à 2500.

Met betrekking tot een gerichte keuze van de te benaderen bedrijven is samengewerkt met de meeste InnovatieCentra in Nederland. Bij de InnovatieCentra is kennis aanwezig over veel bedrijven in hun regio en zij staan ook dicht bij de kleine en middelgrote bedrijven als het gaat om automatiseringsproblematiek.

Respons

Het aantal bedrijven binnen de doelgroep dat heeft gereageerd bedraagt 1153. Dit betekent een respons van ongeveer 50% uit de doelgroep. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de resultaten representatief zijn voor de Nederlandse bedrijven. Bovendien blijkt hieruit dat er een grote belangstelling is binnen de betreffende doelgroep voor ontwikkelingen op het gebied van CAD-toepassingen.

Gegevens over de bedrijven en de invoeringsgraad van CAD

Gegevens van de bedrijven

Een verdeling van de bedrijven, die gereageerd hebben, over de verschillende hoofdbedrijfstakingen is terug te vinden in het overzicht in figuur 2.

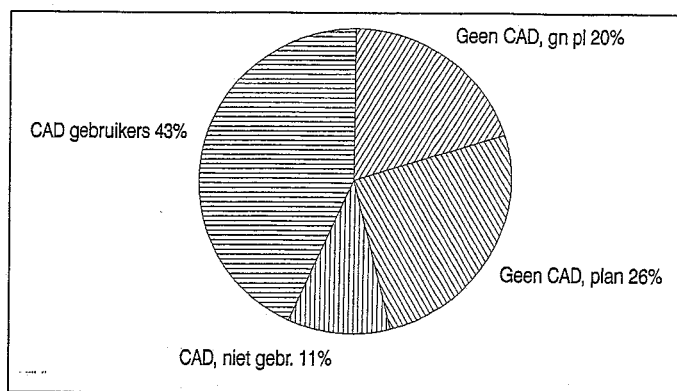
Een indeling naar grootte van het bedrijf (aantal medewerkers) is weergegeven in figuur 3.

In figuur 4 is een overzicht gegeven van de verdeling van het totale aantal bedrijven naar grootte van de ontwerpafdeling.

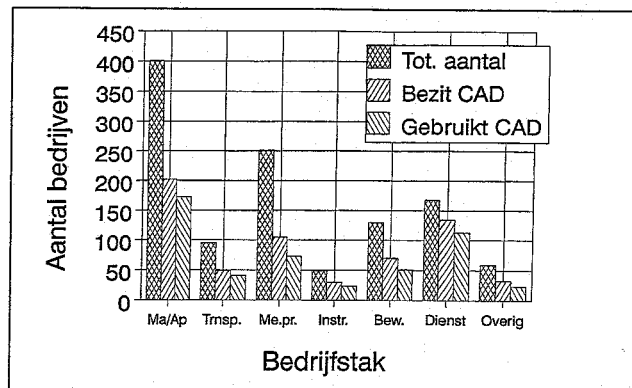
Invoeringsgraad van CAD-systemen

Aantal bedrijven met CAD-systeem

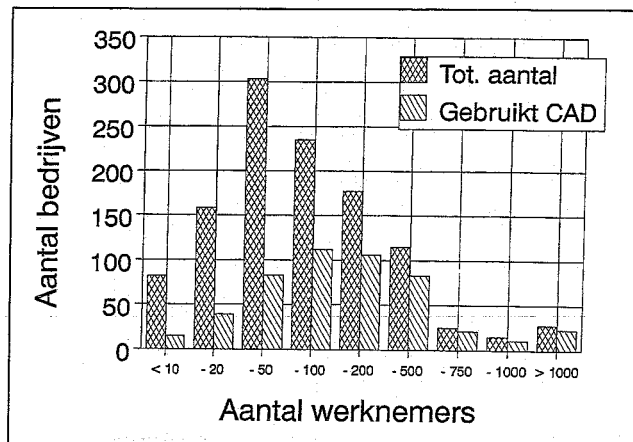
Het aantal bedrijven dat één of meerdere CAD-systemen in huis heeft bedraagt 54% van alle bedrijven met ontwerpactiviteiten.



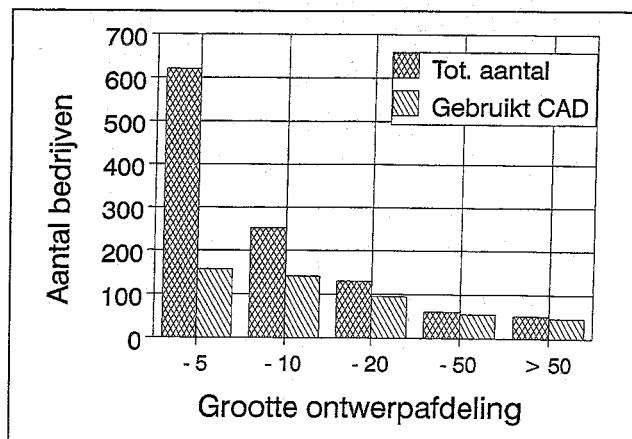
Figuur 1. De invoering van CAD-systemen in Nederlandse bedrijven



Figuur 2. Gegevens van bedrijven per bedrijfstaking



Figuur 3. Gegevens van bedrijven naar groottecategorieën.



Figuur 4. Gegevens van bedrijven naar grootte van de ontwerpafdeling

Het gebruik van CAD-systemen in Nederlandse bedrijven

Bedrijven die geen CAD-systeem hebben

In totaal geeft 46% van alle bedrijven aan geen CAD-systeem te hebben.

Van deze groep geeft 56% aan concrete plannen te hebben om een CAD-systeem aan te schaffen in de komende jaren; dit is 26% van het totale aantal bedrijven. Van de niet CAD-gebruikers geeft 43% aan geen plannen te hebben om een CAD-systeem aan te schaffen; dat is 20% van het totale aantal bedrijven.

Er kan dus worden geconcludeerd dat in totaal 80% van de Nederlandse bedrijven geïnteresseerd is in CAD, hetzij als gebruiker of als toekomstig gebruiker.

Hierbij kan nog worden opgemerkt dat de categorie 'niet CAD-gebruikers en geen plannen' in werkelijkheid waarschijnlijk groter zal uitvallen, omdat in deze categorie naar verwachting relatief meer bedrijven zullen zitten die niet gereageerd hebben op de enquête. Dit zou betekenen dat de overige getallen daardoor lager komen te liggen.

Bedrijven die een CAD-systeem gebruiken

Niet alle bedrijven die een CAD-systeem in huis hebben gebruiken dit systeem bij het uitvoeren van ontwerpactiviteiten. Van de bedrijven die een CAD-systeem hebben worden de bedrijven die één werkplek hebben, een lage bezettingsgraad opgeven en geen applicaties gebruiken, niet tot de 'echte' CAD-gebruikers gerekend. Het gaat hierbij om 11% van het totale aantal bedrijven. Het aantal bedrijven dat aangemerkt kan worden als CAD-gebruikers bedraagt dan 43% van het totale aantal bedrijven. Dit betekent dat 20% van de bedrijven, die een CAD-systeem in huis hebben, er niet of nauwelijks gebruik van maakt. Deze bedrijven zijn bij de resultaten over CAD-gebruik dan ook niet meegenomen.

In figuur 1 is de verdeling van alle bedrijven weergegeven volgens: CAD-gebruikers; CAD-bezitters maar geen gebruikers; bedrijven die geen CAD-systeem hebben maar wel plannen en bedrijven die geen systeem hebben en ook geen plannen.

Invoering van CAD-systemen per bedrijfstak

In figuur 2 is een indeling gegeven naar bedrijfstak van zowel het totale aantal bedrijven als het aantal bedrijven dat een CAD-systeem heeft en het aantal bedrijven dat een CAD-systeem ook werkelijk gebruikt. Hierbij zijn de volgende bedrijfstakken aangegeven:

- Machine- en apparatenindustrie.
- Transportmiddelenindustrie.
- Metaalproductenindustrie (ook constructiewerkplaatsen).
- Instrumenten- en optische industrie.
- Bewerkende en verwerkende industrie (o.a. matrijzen- en stempelmakers en de kunststofverwerkende industrie).
- Dienstverlenende bedrijven (voornamelijk ingenieurs- en ontwerp bureaus).

Naam CAD-pakket	% bedrijven met CAD
AUTOCAD	57%
ME10/30 HP	8%
PC-Draft	6%
Microstation	5%
DOGS (Pafec)	4%
I/EMS (Intergraph)	4%
MicroCADAM	3%
Medusa (Prime)	3%
UniGraphics II (McD. Douglas)	3%
CADAM (IBM)	3%
Personal Designer	3%
Overige 74 pakketten	14%

Tabel 1. De meest voorkomende CAD-pakketten

Invoering van CAD naar grootte van bedrijf

In figuur 3 zijn de bedrijven ingedeeld naar categorieën met betrekking tot het aantal werknemers. Weergegeven is het totale aantal bedrijven in een bepaalde grootte-categorie en het aantal CAD-gebruikers in die categorie.

Invoering van CAD naar grootte van de ontwerpafdeling

In figuur 4 is het totale aantal bedrijven en het aantal bedrijven dat een CAD-systeem gebruikt ingedeeld naar de grootte van de teken- of ontwerpafdeling.

De gebruikte CAD-systemen

In totaal worden bij alle 500 bedrijven, die CAD gebruiken, 85 verschillende CAD-pakketten gebruikt. Bij een kwart van deze bedrijven wordt meer dan één pakket gebruikt.

De meest voorkomende CAD-systemen

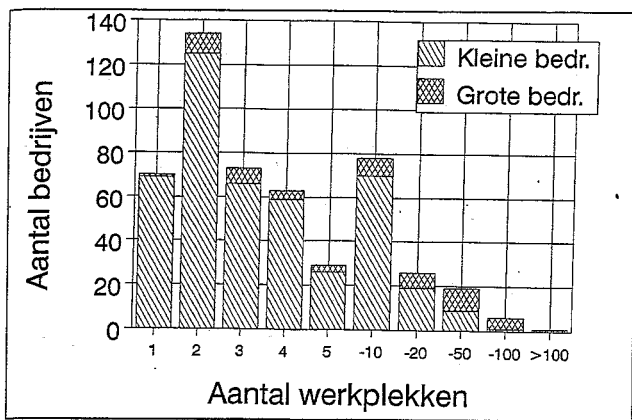
In tabel 1 worden de meest voorkomende CAD-pakketten aangegeven, met vermelding van het percentage van het totale aantal CAD-gebruikers dat een bepaald pakket gebruikt. Alle overige pakketten worden in minder dan 2% van de bedrijven gebruikt.

Aantal werkplekken met CAD-systemen

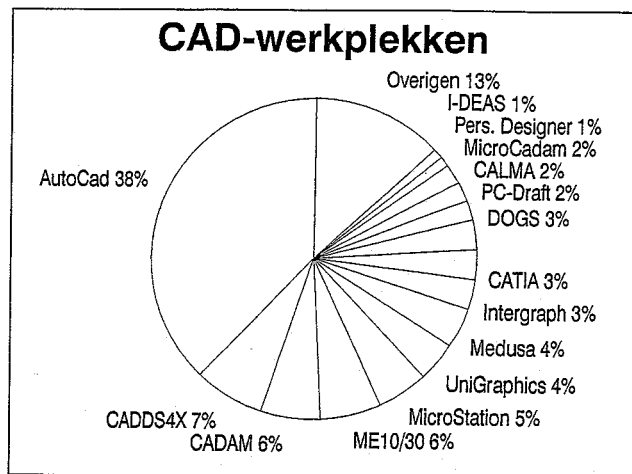
In figuur 5 is een overzicht gegeven van de verdeling van het totale aantal werkplekken met CAD-systemen over de bedrijven die CAD gebruiken. Hierbij is tevens onderscheid gemaakt tussen grote bedrijven (meer dan 500 werknemers) en kleine bedrijven. Het totale aantal werkplekken bij de 500 bedrijven bedraagt 3181. Bij de grote bedrijven (11% van het totale aantal) is 37% van het aantal CAD-werkplekken geïnstalleerd. De kleine en middelgrote bedrijven (89% van het totale aantal) gebruiken 63% van het aantal werkplekken.

Indeling van CAD-systemen naar aantal werkplekken

In tabel 2 is een indeling weergegeven van het aantal



Figuur 5. Aantal gebruikte werkplekken in de bedrijven



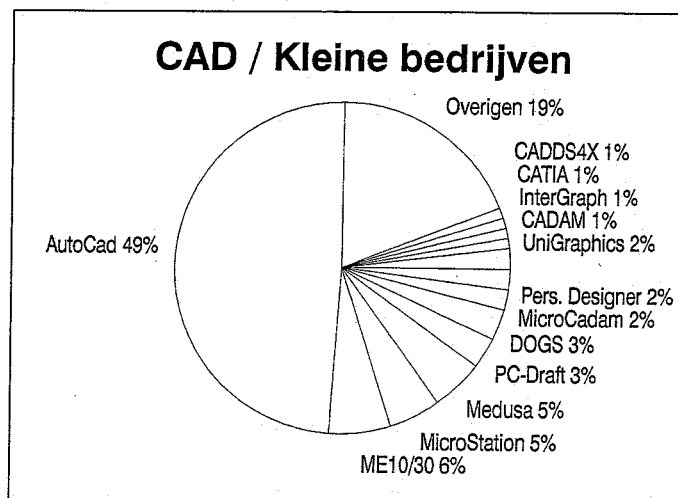
Figuur 6. Verdeling CAD-pakketten naar aantal werkplekken voor alle bedrijven

Naam CAD-systeem	Grote bedr.	Kleine bedr.	Alle bedr.
AUTOCAD	21%	49%	38%
CADDS4X (Prime)	17%	1%	7%
CADAM (IBM)	14%	1%	6%
ME10/30 (HP)	5%	6%	6%
MicroStation	5%	5%	5%
UNIGRAPHICS	9%	2%	4%
Medusa (Prime)	2%	5%	4%
I/EMS (INTERGRAPH)	5%	1%	3%
CATIA (IBM)	6%	1%	3%
DOGS (PAFEC)	2%	3%	3%
PC-draft	0%	3%	2%
PRISM/DDM (CALMA)	5%	0%	2%
MicroCadam	1%	2%	2%
Personal Designer	1%	2%	1%
I-DEAS (SDRC)	1%	0%	1%
Overigen	8%	19%	14%

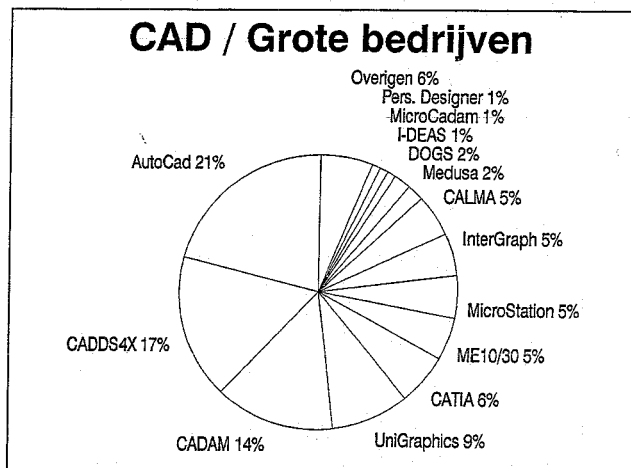
Tabel 2. Indeling van het aantal werkplekken per CAD-pakket

geïnstalleerde CAD-systemen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het percentage in grote bedrijven, in kleine bedrijven en bij alle bedrijven.

Om een beter inzicht te krijgen in de verdeling van de diverse CAD-pakketten naar aantallen geïnstalleerde werkplekken, is in de volgende figuren deze verdeling nog eens weergegeven. In figuur 6 wordt de verdeling aangegeven naar aantal werkplekken over alle bedrijven voor de meest gebruikte CAD-pakketten. In figuur 7 wordt de verdeling naar aantal werkplekken weergegeven voor de kleine bedrijven. In figuur 8 wordt de verdeling gegeven voor de grote bedrijven (meer dan 500 werknemers).



Figuur 7. Verdeling van CAD-pakketten voor de kleine bedrijven



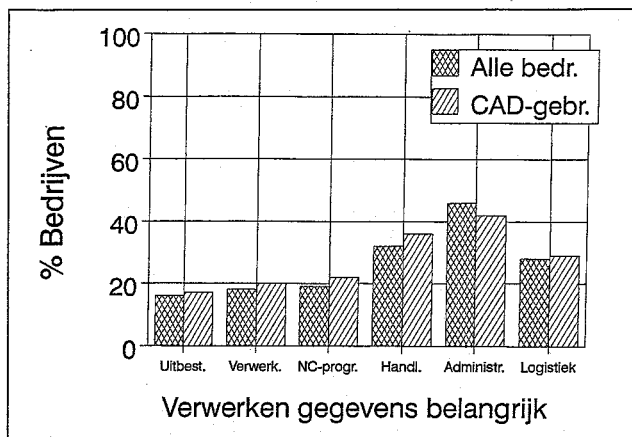
Figuur 8. Verdeling van CAD-pakketten voor de grote bedrijven

Verwerken van gegevens door CAD gebruikers

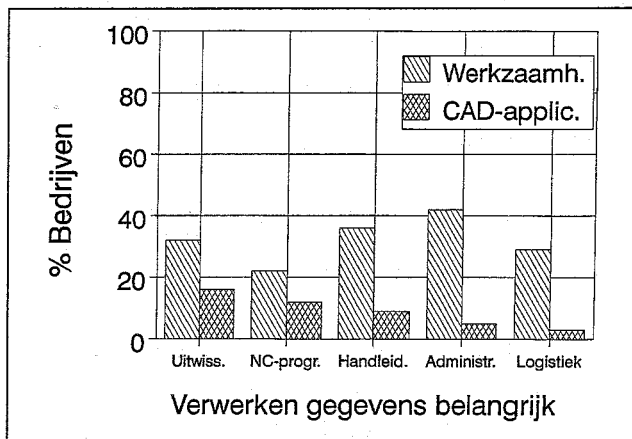
Belangrijke activiteiten

Rondom het ontwerpproces vinden allerlei andere activiteiten plaats. Bij een aantal van deze activiteiten, vooral betrekking hebbende op het uitwisselen of verwerken van gegevens, is gevraagd welke rol zij spelen tijdens het ontwerpen. In figuur 9 is weergegeven welke activiteiten voor de bedrijven een belangrijke rol spelen.

Het gebruik van CAD-systemen in Nederlandse bedrijven



Figuur 9. Het belang van verschillende aspecten van gegevensverwerking



Figuur 10. Weergave van de werkzaamheden die met een CAD-applicatie worden uitgevoerd

De beschouwde activiteiten hebben betrekking op:

- Het uitbesteden van (detail)tekenwerk aan anderen.
- Het verwerken van door anderen aangeleverde tekeningen.
- Het gebruik van tekeninggegevens voor NC-programmering.
- Het gebruiken van tekeninginformatie voor (montage)-

handleidingen.

- Het gebruiken van tekeninginformatie ten behoeve van administratieve verwerking.
- Het gebruik van tekeninggegevens voor logistiek.

Uit figuur 9 blijkt voor welk percentage van alle bedrijven en voor welk percentage van de CAD-gebruikers deze activiteiten van belang zijn.

Het gebruik van CAD-applicaties voor gegevensverwerking

Het is interessant om na te gaan welke bedrijven, die een bepaalde activiteit van groot belang vinden, bij het uitvoeren daarvan ook gebruik maken van applicaties van het CAD-pakket. In figuur 10 is weergegeven welk deel van de bedrijven een belangrijke activiteit ook uitvoert met behulp van het CAD-systeem. Vooral met betrekking tot koppelingen naar administratieve, logistieke en DTP-pakketten blijken de mogelijkheden zeer weinig toegepast te worden.

Conclusies

Bij minder dan de helft (43%) van bedrijven die op werktuigbouwkundig gebied ontwerpen wordt daarvoor een CAD-systeem gebruikt.

Bij de meeste CAD-gebruikers wordt het CAD-systeem nog altijd uitsluitend beschouwd als tekensysteem: een vervanging van de tekenplank.

In de praktijk wordt veel te weinig gebruik gemaakt van de diverse mogelijkheden die een CAD-systeem biedt op het gebied van gegevensverwerking, met name van de mogelijkheden van koppeling met administratieve, logistieke en tekstverwerkingssystemen.

Voor bedrijven die hun automatisering goed willen aanpakken geldt het volgende: men zou een breed informatiesysteem moeten opzetten, toegesneden op de eigen werkmethode en mogelijkheden. In dat informatiesysteem hoeft een CAD-pakket helemaal niet centraal te staan, maar vormt er een van de onderdelen van. Het belangrijkste doel van zo'n informatiesysteem is dat alle benodigde informatie één keer goed wordt ingevoerd en daarna vanuit het systeem telkens als dat nodig is opnieuw wordt gebruikt.

Hergebruik van informatie is een essentieel aspect voor bedrijven die het ontwerptraject op een goede manier willen automatiseren.

HD AUTOMATISERING



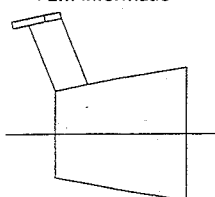
STERK
in
STERK WERK



- ◀ CAD/CAE-Systemen
- ◀ Netwerk
- ◀ Business-systemen
- ◀ Training
- ◀ Applicatie-software
- ◀ Consultancy

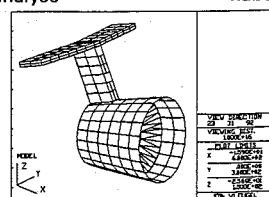
Demo-versie
GIFTS met
100 nodes
beschikbaar

AUTOCAD
ontwerptekening
FEM informatie



ACAFEM
detail modelleren
FEM analyse

GIFTS
grafische
nabewerking



HD. AUTOMATISERING B.V. - Stationsstraat 18 - 7201 MD ZUTPHEN - Tel. 05750-18000 - Fax 05750-41303