

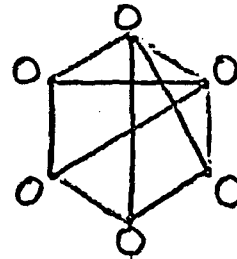
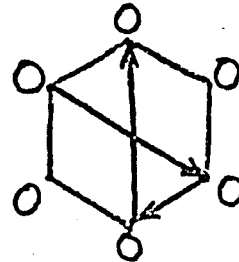
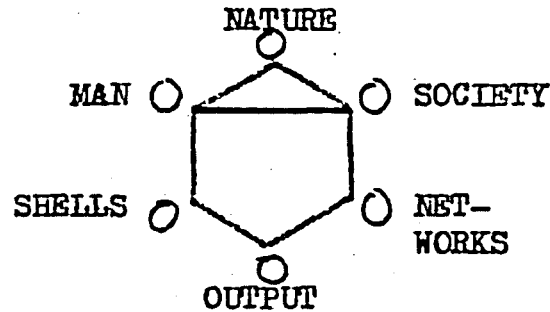
BOUWKUNDE IS SCHEIDEN EN VERBINDEN

het moment dat iemand een wc-deur achter zich dichttrekt toont een aantal geberutenissen van bouwkundig belang. de relatie tussen het individu en de groep wordt verbroken, dat eist onze cultuur in dit geval: honden voltooiën hun stikstofkringloop in het openbaar, ménden gebruiken een afgeslotenheid ("closet", "privaat").

een toilet brengt de relatie tot stand tussen mens en riolering, de riolering brengt de relatie tot stand tussen de gecultiveerde mens en de natuur.

de gesloten deur, een membraan, een "shell" heeft de benodigde scheiding tot stand gebracht, de riolering, een buizenstelsel, een "network" heeft de benodigde verbinding tot stand gebracht.

al deze functies kunnen we aanwijzen op een plattegrond 1 : 50.



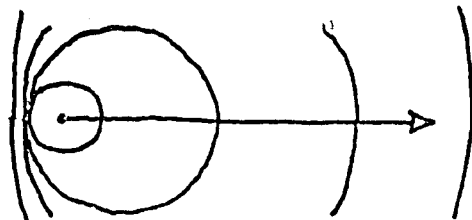
tacke

het moment dat iemand zijn voor-
 deur achter zich dichttrekt toont
 een gebeuren op grotere schaal.
 laten we zeggen 1 : 200.

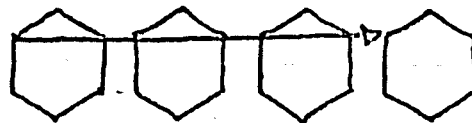
het individu heeft een kleine ge-
 meenschap, zijn gezin, verlaten
 en treedt een grotere wereld bin-
 nen door het bouwkundig element
 dat zowel kan scheiden als verbind-
 den: een deur.

als hij de straat uit is, gebeurt
 iets dergelijks, zijn denken on-
 dergaat opnieuw een schaalvergro-
 ting: "buurt" maakt plaats voor
 "wijk".

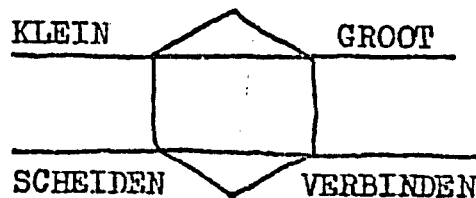
vervolgens, bij de bushalte, door
 een netwerk van buslijnen, krijgt
 hij toegang tot een gemeenschap
 van laat ons zeggen 50.000 mensen,
 en om op het juiste punt te kunnen
 uitstappen moet hij kunnen denken
 op een schaal 1 : 5.000.



huis buurt wijk stad



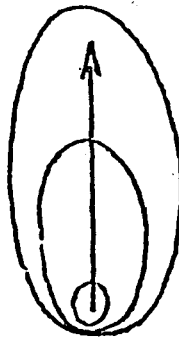
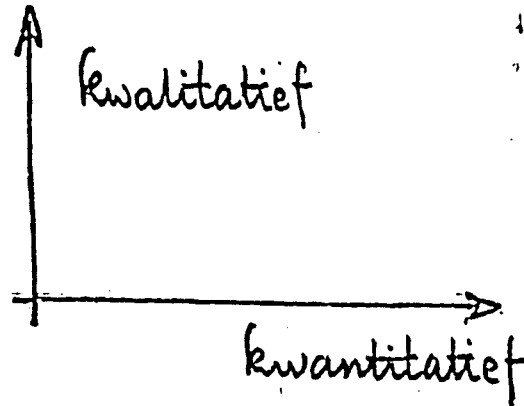
elke schaal te zien als
 afzonderlijk systeem.



SYSTEEMGELEDING

in het voorgaande is eigenlijk de lijn gevolgd die zich de laatste jaren over de volle breedte van natuur- en menswetenschappelijk onderzoek aftekent: die der ruimtelijke, kwantitatieve en die der historische, temporele, kwalitatieve geleding van het objekt.

KWALITATIEVE GELEDING is de werkhypothese, dat in de reeks van wetenschappen een volgorde van toenemende complexiteit is te herkennen (fysica, biologie, menswetenschap), waarbij de biologische verschijnselen zich niet buiten de fysische manifesteren en evenzo de objekten der menswetenschap binnen een biologische context hun verklaring vinden. antropomorfisch denken over fysische, of fysisch denken over humane verschijnselen wordt door deze geleding tegengegaan.

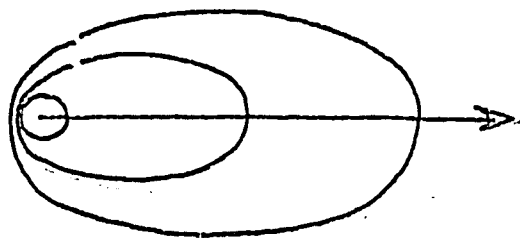


fysisch.
biologisch.
menselijk

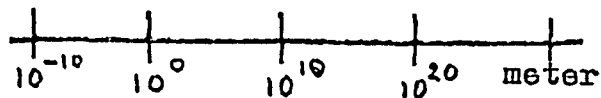
KWANTITATIEVE GELEDING betekent onder meer de erkenning dat onderzoek op één niveau (door één onderzoeker) wetenschappelijk twijfelachtige resultaten oplevert.

zo worden fysische verschijnselen op sterrekundig, geofysisch, natuurkundig, atoom- en kernfysisch niveau gelijktijdig bestudeerd, evenals biologische verschijnselen gelijktijdig op het niveau van celonderdelen, cel, weefsel, orgaan, organisme en milieu.

aan deze systeemgeleding ligt de gedachte ten grondslag dat elke verzameling die object van studie is, aan één kant bestaat uit deelverzamelingen ("elementen") die op een ander niveau - met geëigende middelen - worden bestudeerd, terwijl zij aan de andere kant deel is van een grotere verzameling ("milieu") die elders als geheel beschouwd object van onderzoek is. dit inzicht verenigt twee tegenstrijdige visies in zich: 1 geen gebied of niveau van onderzoek kan worden losgezien van de andere; 2 elk gebied of niveau van onderzoek heeft zijn eigen heelheid en benadering (dus: schoenmaker hou je bij je leest).



micro-bio-geo-helio-kosmo-sfeer



DE MENSWETENSCHAPPEN

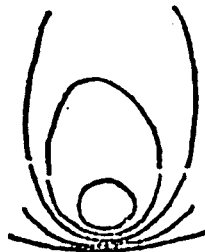
in de term "menskunde" ligt vaag het bewustzijn van de biologische context waarbinnen zich de menswetenschap roert.

psychologie, sociale psychologie en sociologie vormen een kwantitatieve geleiding van de humane wetenschappen.

binnen de humane verschijnselen liggen de verschijnselen die door de mens ontworpen zijn, de "HUMANOGENE" verschijnselen. deze kunnen van fysische, biologische of louter humane aard zijn (bijvoorbeeld werktuigen, akkers, recht en wetenschap).

het proces waarin de mens zijn humanogene verschijnselen schept geeft eerst antwoord op de vraag "wat?" en dan op de vraag "hoe?" waarna weer de vraag zich opwerpt: "wat nu?".

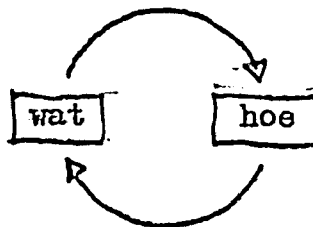
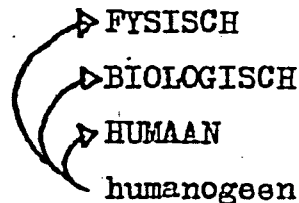
5
natuurwetenschappelijk



menskundig

humaan

humanogeen



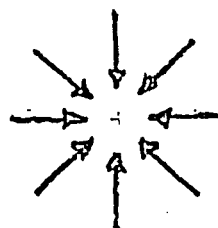
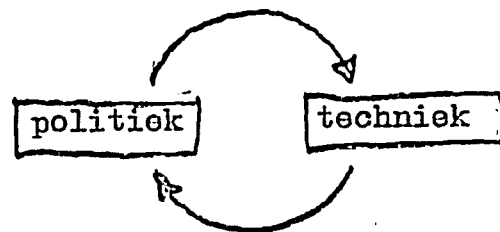
TECHNIEK

politiek is het menselijk antwoord op de vraag wát er gemaakt, verbouwd, geregeld of onderzocht moet worden.

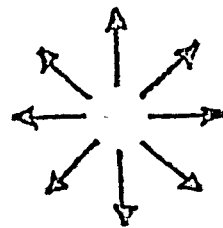
techniek is het menselijk antwoord op de vraag hóe iets gemaakt, verbouwd, geregeld of onderzocht moet worden.

in dit verband spreekt men van bouw-, cultuur-, bestuurs- en onderzoekstechniek.

techniek is een menselijke actie van scheiden en verbinden: twee principiële processen die in de fysica, biologie en menswetenschappen een toenemend gecompliceerde rol spelen. de bouwkundige scheidt en verbindt mensen, ruimten, functies; de landbouwkundige selekteert en verzamelt; de rechtskundige is scheidsrechter of bekrachtigt verbintenissen.



centripetaal
paring
collectief
verbindend



centrifugaal
deling
individueel
scheidend

GELEDING VAN BOUWKUNDE

de kwalitatieve geleding in bouwkundige elementen is mogelijk in deze drie fasen:

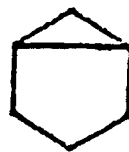
- 1 natuurlijk ("nature").
- 2 humaan (man-society)
- 3 humanogeen (shells-networks-output)

de mens ontwerpt membranen en netwerken om deze elementen te scheiden of te verbinden, waarbij verbinden een tendens naar het grotere en scheiden een tendens naar het kleinere heeft.
(kwantitatieve geleding)

scheiding en verbinding zijn echter niet los van elkaar te beschouwen: een verkeersweg verbindt twee plaatsen, doch scheidt loodrecht daarop twee landschappen.



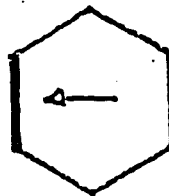
natuurlijk



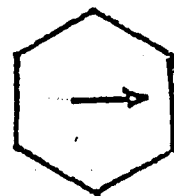
humaan



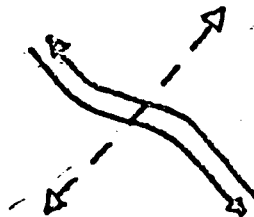
humanogeen



scheidend
kleiner
architectuur



verbindend
groter
stedenbouw



DE HUMANOGENE ELEMENTEN

een wo en huiskamer kunnen niet door een watergebied, industrie en recreatie niet door een deur gescheiden of verbonden worden.

de aard der humanogene membranen en netwerken is derhalve kwantitatief gebonden aan de schaal waarop men ontwerpt:

a micro-micro (tot ca 1:50)

b micro (tot ca 1:2000)

c meso (tot ca 1:200 000)

d macro (tot ca 1:10 milj)

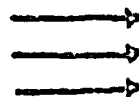
kwantitatief kan men de aard der humanogene elementen klassificeren naar de invloed waartegen scheiding of waarmee verbinding tot stand gebracht moet worden:

1 humane invloeden

2 biologische invloeden

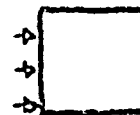
3 fysische invloeden

1 man	SCHAAL CA.	1:	5	
2 room		1:	20	a
3 dwelling		1:	50	
4 dwelling group		1:	100	
5 small ngbh		1:	200	b
6 neighbourhood		1:	500	
7 small town		1:	2 000	
8 town		1:	5 000	
9 large city		1:	20 000	c
10 metropolis		1:	50 000	
11 conurbation		1:	200 000	
12 megalopolis		1:	500 000	
13 urban region		1:	1 000 000	d
14 urban continent		1:	5 000 000	
15 ecumenopolis		1:	10 000 000	
("ekistio logarithmic scale <u>ELS</u> ")				



scheiding

verbinding



invloed

relatie

objekt

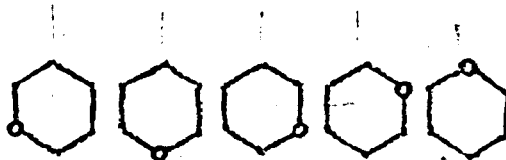
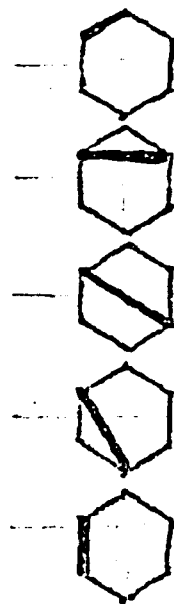
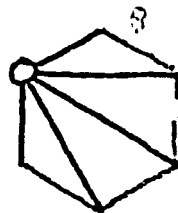
ELS overgenomen uit: c.a.doxiadis "ekistics".

EEN VOORBEELD VAN RELATIES OP MICRO-MICRO-SCHAAL

9

kliest men bijvoorbeeld de mens als objekt, dan is de rest "invloed" (milieu): de mens moet worden gescheiden van regen en verbonden met zonneschijn, gescheiden van medemenssen die hij niet nodig heeft, verbonden met medemenssen waaraan hij behoefte heeft, gescheiden van een lawaaiig wegennet, verbonden met het telefoonnet, gescheiden van uitlaatgassen maar verbonden met andermans produkten, geen uitzicht moet hij hebben op lelijke muren, wél op een aardig pleintje.

eenzelfde verhaal kan men vertellen van shells (beschermen tegen aantasting, toegankelijk voor onderhoud), output, networks, society en zelfs (sinds kort) voor nature (natuurbescherming en natuurbehoud).



OBJEKT EN MILIEU

10

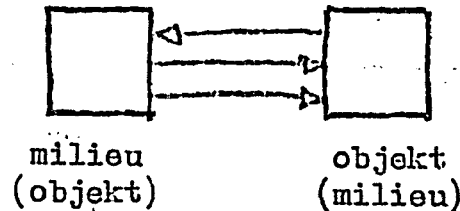
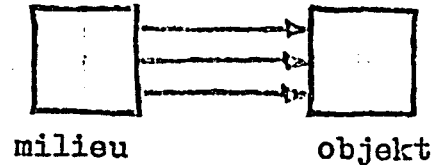
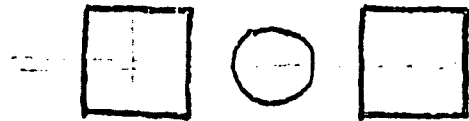
scheiden en verbinden gebeurt altijd tussen twee elementen, te noemen objekt en milieu. van het milieu gaat een invloed uit op het objekt, het is te classificeren naar zijn invloed:

- 1 menselijk milieu
- 2 biologisch milieu
- 3 fysisch milieu

echter, niet altijd zijn objekt en milieu zo duidelijk te onderscheiden doordat van een wederzijdse invloed, een wisselwerking sprake is. in zo'n geval kiest de ontwerper op basis van prioriteit wat hij objekt wil noemen.

de te ontwerpen materiële scheiding of verbinding wordt geclassificeerd door de wenselijkheden tav het objekt en de mogelijkheden tav het milieu. de objekten worden daarom anders verdeeld dan de milieus:

- 1 humanogene objekten (output, shells, networks)
- 2 menselijke objekten (man, society)
- 3 natuurlijke objekten (nature)



FUNKTIE EN STRUKTUUR

Ieder objekt van studie heeft naar buiten (in zijn milieu) een FUNKTIE en naar binnen (als verzameling) een STRUKTUUR.

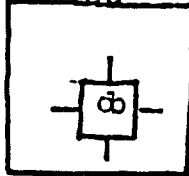
STRUKTUUR is de wijze waarop de samenstellende delen een geheel vormen, MITS dit geheel in enig opzicht méér is dan een willekeurige som der samenstellende delen.

WETENSCHAP is de poging in een verzameling verschijnselen structuur te ontdekken.

TECHNIEK is de poging aan een verzameling structuur op te leggen. de gewenste structuur volgt uit de FUNKTIE die hij moet gaan vervullen in een groter geheel, dit wordt bepaald door POLITIEK.

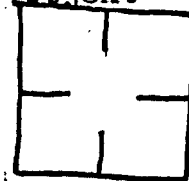
funktie en structuur van een objekt zijn niet los te denken van elkaar.

milieu



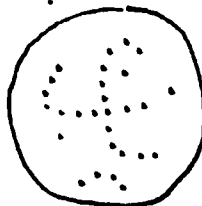
funktie

objekt

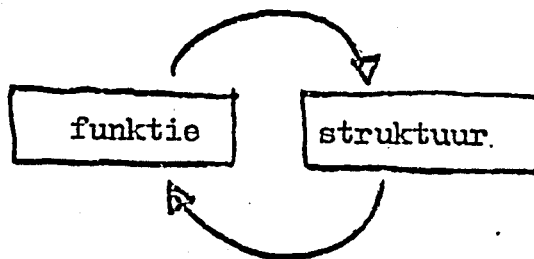


structuur

verzameling



structuur



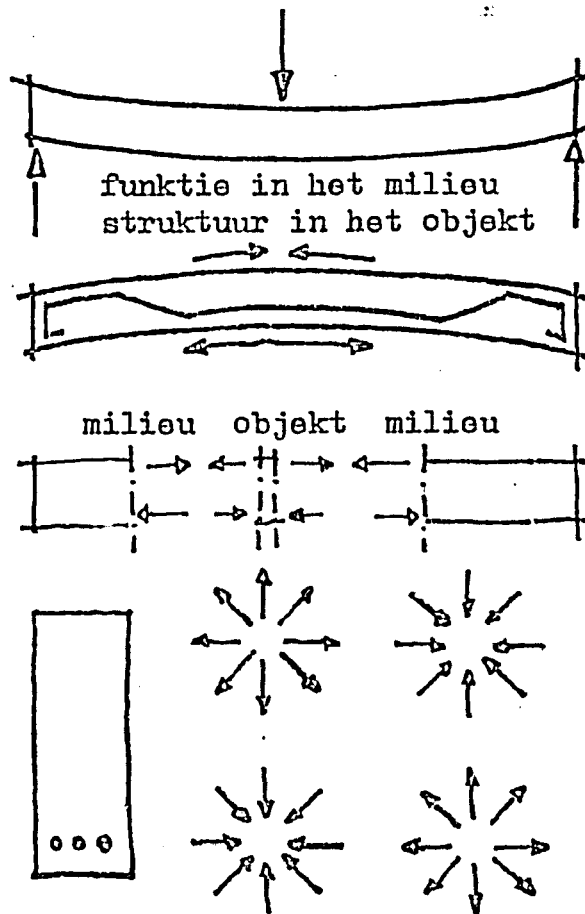
BOUWTECHNISCH VOORBEELD

een gewapend betonnen balk heeft als geheel een **FUNKTIE** in een groter geheel. als samenstel van onderdelen heeft hij een **STRUKTUUR**.

structuur is de samenhang van beton en staal (scheidend, druk opnemend element, shell, tegenover verbindend, trek opnemend element, network).

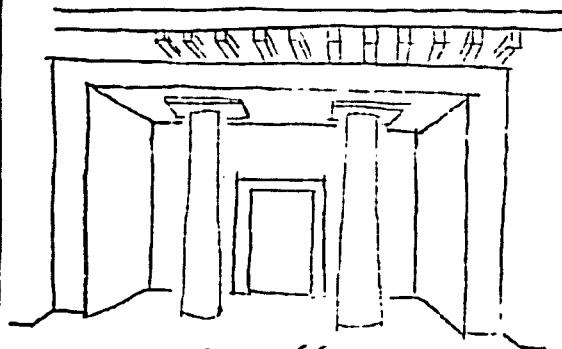
neemt men nu als objekt een schijfje uit de balk, dan is de balk milieu. ageert dit milieu met druk, dan moet het objekt réageren met tegendruk. de structuur "funktioneert" hierdoor, of breekt.

ook hier blijkt de noodzaak van een **GELEED DENKEN**.

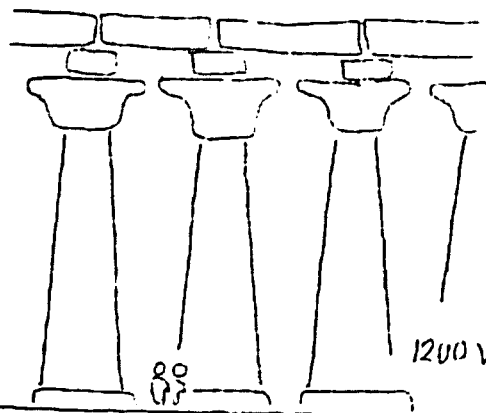


het objekt, reaktie op aktie.

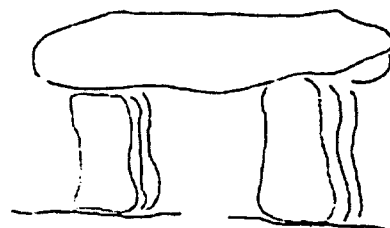
NORTIER 1968 A L G C O N S T R U C T I E L E E R
 H I S T O R I S C H E O N T W I K K E L I N G T O T 1900
 de nummertjes verwijzen naar de bladzijden van nortiers boek



1800 vChr



1200 vChr



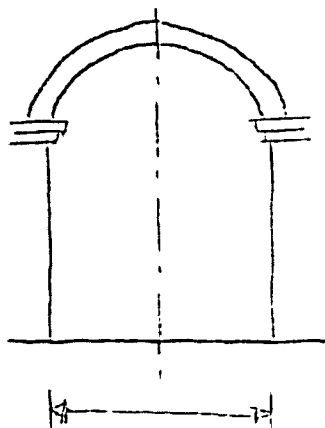
500 vChr



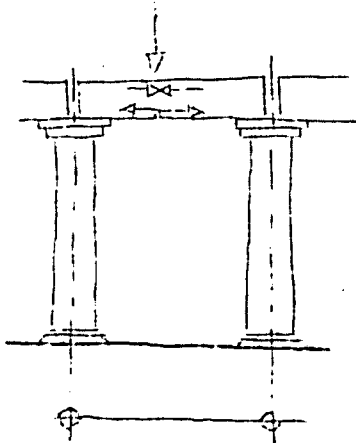
1500 vChr

- 3 hoe heet deze bouwvorm
 - welke overspanningen bereikte men
 - hoe bereikte men stabiliteit

3 het constructieprincipe tot aan het begin van onze jaartelling bestaat voornamelijk uit de toepassing van de "balk op twee steunpunten", ook wel genoemd de architraafbouw. omdat natuursteen weinig trekspanning kan opnemen waren de overspanningen beperkt (rotsgraf van Chen-hetep uit 1800 vC hoh 2,50 m, Ammontempel uit 1200 vC hoh 7,00 m, dagwijdte hunnebed uit 500 vC ca 2 m, dagwijdte leeuwenpoort in mykene uit 1500 vC 3,50 m). de oude rotsgraven ontleenden hun stabiliteit aan de aangrenzende rotsmassa's, zoals de leeuwenpoort zijn stabiliteit aan het omringende muurwerk ontleende. hunnebedden en bepaalde egyptische tempels woelen niet om door de toepassing van voetverbreding.

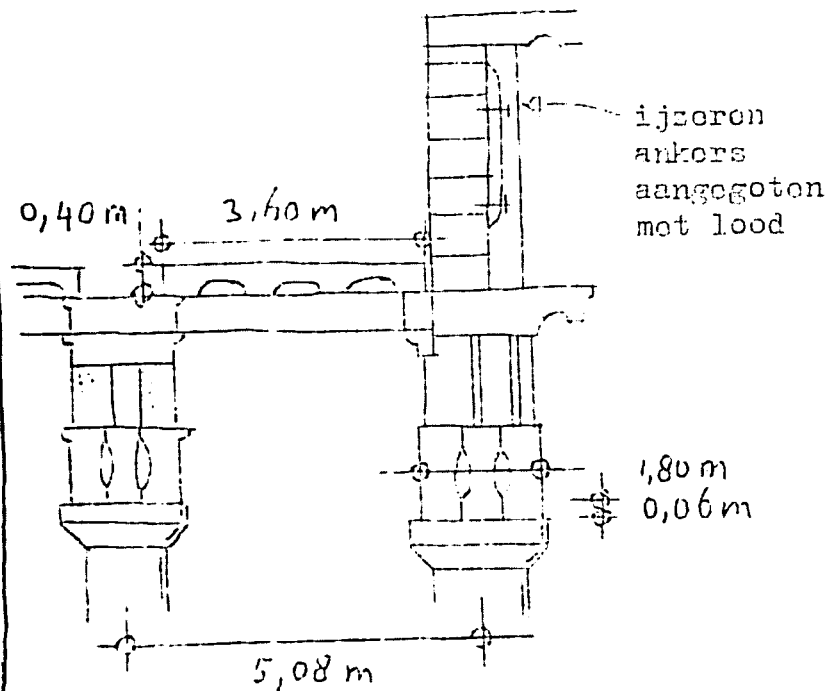


dagwijdte



hart op hart (hoh)

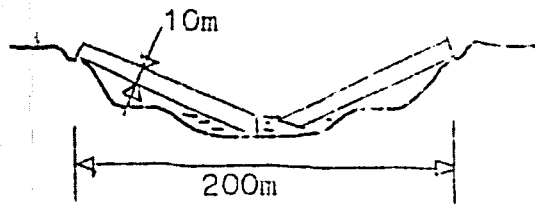
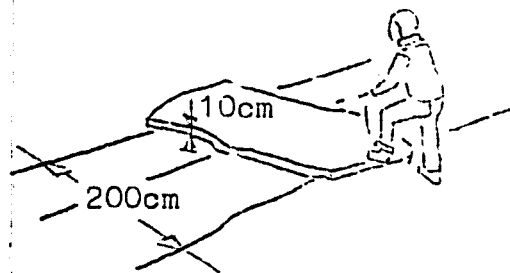
een balk op twee steunpunten wordt, anders dan een boogconstructie, bij belasting, aan de onderkant een beetje langer, er treden trekspanningen op naast de drukspanning aan de bovenkant.



5 wat voor detail is dit

6 illustreer hoe het mis kan lopen als je een architraafkonstruktio in schaal vergroot

7 welk konstruktief principe gaf na het jaar nul de architectuur een ander aanzien, welke overspanningen bereikte men

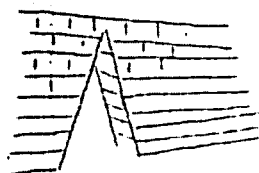


5 het getekende detail is de konstruktie van een griekse tempel. de ontzagwekkende preciosie van deze tempels verbaast ons tot op de huidige dag.

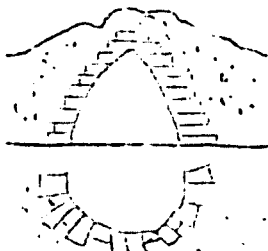
6 als je het getekende bruggetje van natuursteen 100 x zou vergroten zou het zichzelf niet eens meer kunnen dragen omdat de toelaatbare trekspanning niet 100 x zo groot wordt.

7 na Christus begonnen de romeninen op grote schaal gewelf-

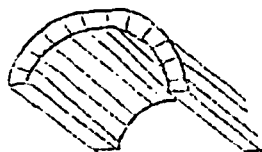
bouw toe te passon, dat is een straalsgewijze stapeling volgens cylinder- of boloppervlak, dit in tegenstelling tot het schijn-gewelf:



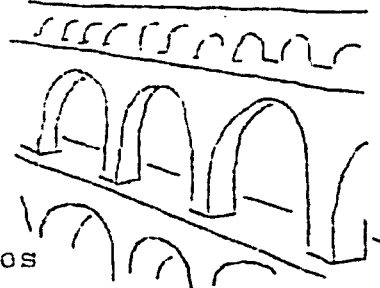
overkraging



schijngewelf



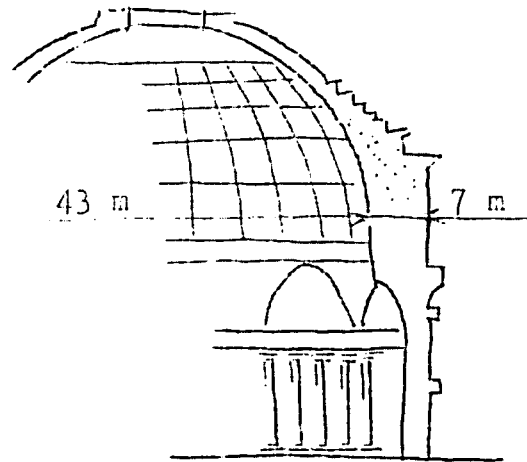
gewolf- en
boogkonstrukties



bij de pont du gard in
nîmes bereikten de ro-
meinen overspanningen
van 15 meter

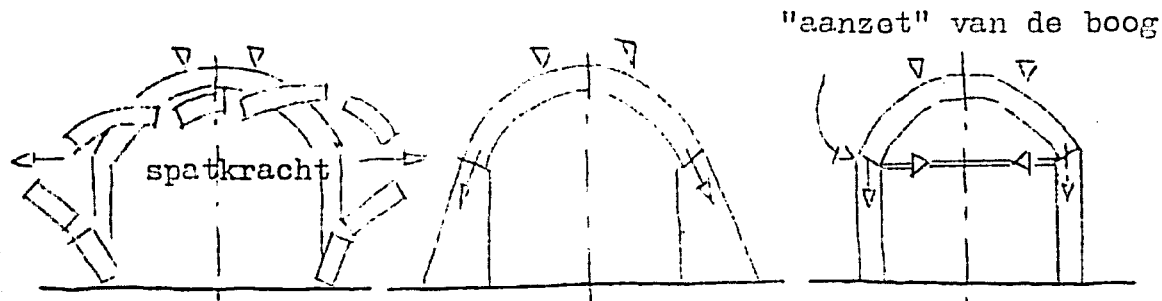
8 de koepel die hiernaast
staat afgebeeld had een
inwendige diameter van
43 meter.

- van welk gebouw is deze
koepel
- wat voor complicaties
treffen op in het krach-
tenveld van een koepelkonstruktie, bijvoorbeeld vergeleken
met dat van een architraafkonstruktie.
hoe loste men dat op
- wat voor konstruktieve structuur pasten de romeinen meestal
toe in hun koepels



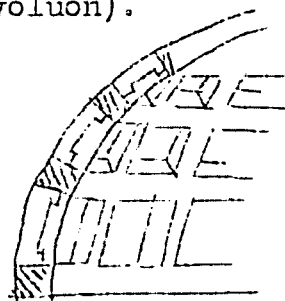
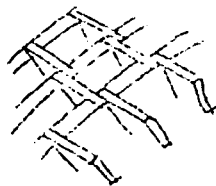
6

8 het tekeningetje stelt een doorsnee van het pantheon te rome voor niet alleen de diameter maar ook de hoogte was 43 meter. het gebouw bestaat eigenlijk uit een enorme denkbeeldige bol, opgelegd in een cylinder. de moeilijkheid bij koepels was altijd de "spatkracht".



dat loste men dan op door zeer grote voetverbredingen of door een trekstaang bij de "aanzet" van de boog. tegenwoordig be-
dwingt men in koepels de spatkracht ook wel door een stel
cirkelvormige (eindloze) staalkabels rondom (evoluon).

hoewel de koepel van het
pantheon geheel uit bak-
steen bestaat, is de koo-
pelbouw van de romeinen
meestal opgebouwd uit een
ribbenstelsel van baksteen,
opgevuld met beton.



9 wanneer en waar ontstond de
eerstvolgende nieuwe vin-
ding op konstruktief gebied

- hoe heet deze soort koepel
en wat is zijn beroemdste
toepassing

10 wa is de konstruktieve
betekenis van de romaans-
se bouwkunst

11 wel konstruktieve nieuws
bood de gotiek en welke
invloed had dat op de
architektonische vorm

12 waar breekt de eerstvolgende
nieuwe konstruktieve ontwik-
keling op

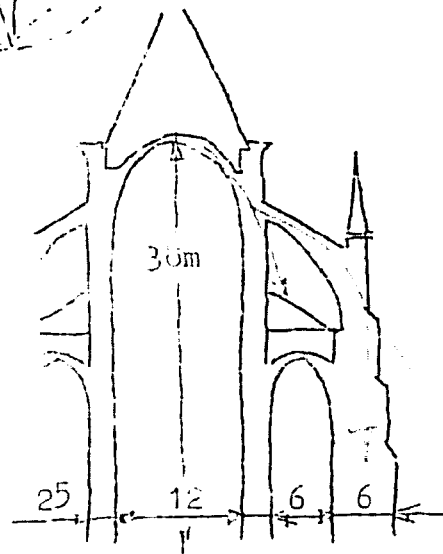
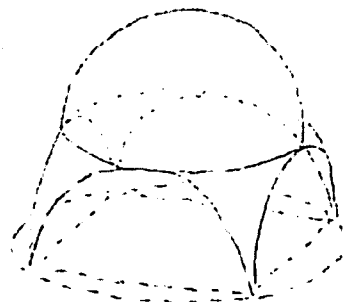
a renaissance etc

b klassiek etc, neogotiek etc

c barok

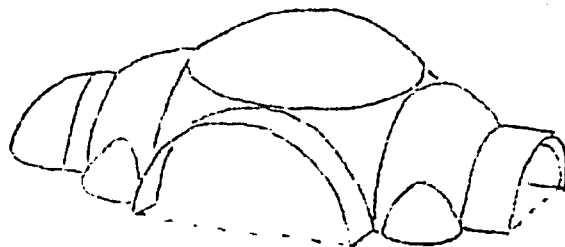
d industriële revolutie

en hoe kwam dat.



- 9 een verdere ontwikkeling van de gewelfkonstruktie vinden we omstreeks 600 n Chr in de byzantijnse bouwkunst. hier wordt de "pendentiefkoepel" ontwikkeld, waardoor men nu ook vierkante en rechthoekige plattegronden kan overdekken met behulp van de boogkonstruktie.

als belangrijk voorbeeld is hiernaast het gewelfstelsel van de bekende sofia kerk in constantinopel geschetst



- 10 de romaanse bouwkunst was eigenlijk een terugval naar de romeinse (ton-) gewelfbouw.

- 11 de gotiek is een soort skeletbouw: alleen het ribbenstelsel heeft een dragende functie zodat het totaal een minder massieve indruk geeft dan de romaanse bouw.

- 12 pas na ca 1900 ontstonden geheel nieuwe konstruktietechnieken door de opkomst van een wetenschappelijke analyse van krachtenverdelingen etc (toegepaste mechanica, sterkteleer.).

