

Rubriek Varia
Paragraaf Wetenswaardigheden
Onderdeel **Civiele Techniek**
Deel 2



Civiele Techniek



Deel 1

Opdrachtgevers
Dijken
Waterbeheer
Waterschap
Gemalen
Stuwen
Vispassage

Deel 2

Waterwegen
Sluizen
Havens
Droogmakerijen
Bouwrijp maken
Wegen
Viaducten
Tunnels
Bruggen
Aquaducten
Waterzuivering
Automatisering

Civiele Techniek



In deze presentatie komen onderdelen uit de Civiele Techniek aan de orde
Het betreft een eigen keuze uit de veelheid van civieltechnische werken

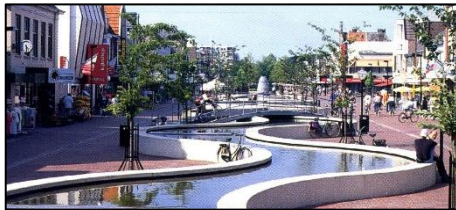
WEG- EN WATERBOUWKUNDE

Wat is Civiele Techniek?

Het is de techniek van de weg- en waterbouw

Ontwerpen, realiseren en onderhouden van dijken, gemalen, waterwegen, stuwen, sluizen, havens, wegen, spoorwegen, bruggen, tunnels, zuiveringsinstallaties, gebouwen, enzovoort, Ook inpolderen, waterbeheersing, baggeren, hydrologie, verkeerskunde, constructieberekeningen, bodemonderzoek, landmeten en dergelijke vakgebieden, horen bij de civiele techniek
Er zit een overlap met de milieutechniek, waar milieuproblemen worden behandeld

Civiele techniek is ooit ontstaan als tegenhanger van **militaire** techniek, zoals bedreven door de genie
Ontwerp en aanleg van wegen, bruggen en kanalen was aan het begin van de 19e eeuw een verantwoordelijkheid van de genie



Civiele bouwwerken worden kunstwerken genoemd
Kunstwerk 18 kan dan bijvoorbeeld een tunnel zijn

Waterwegen

1

Rivier de Maas



Krib



Amsterdam-Rijnkanaal

Civiele activiteiten bij een rivier

- Aanleg dijken langs de rivier
- Normaliseren = Afsnijden bochten, aanbrengen kribben en strekdammen
- Kanaliseren = Aanbrengen van stuwen en sluizen



Waterwegen worden geregeld uitgediept
De grotere m.b.v. baggermolens, zuigers e.d.
De kleinere m.b.v. grijperkranen e.d.

Stoombaggermolen "Vooruit"
Een emmerbaggermolen uit 1941
Onderdeel van het Nederlands
Stoommachinemuseum in Medemblik



Amsterdamse grachten

Waterwegen

2

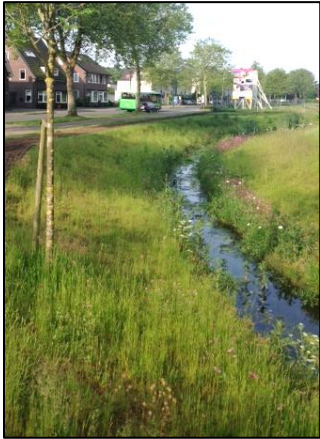
Waterwegen (naar gebruik)

1. Scheepvaartwegen: Rivier - Kanaal - Geul

2. Watergangen (waterafvoer):

Rivier - Beek - Spreng - Hoofdwatergang - Sloot - Greppel

Hoofdwatergang = Wetering - Vaart - Tocht - Waterloop



Spreng



Beek



Vaart



Sprengkop

Een beek heeft een natuurlijke oorsprong
Een spreng is een door mensen gegraven
beek waarbij onder druk staand
grondwater aan de oppervlakte wordt
gebracht bij een sprengkop



Wetering



Sloot



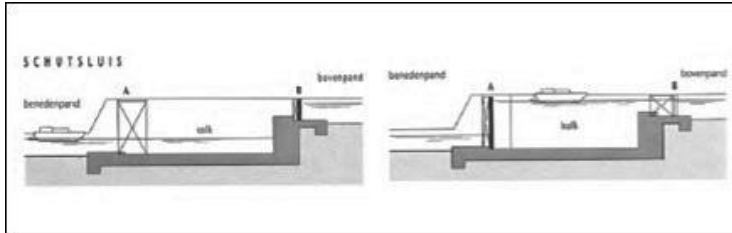
Watergang in de stad

Sluizen

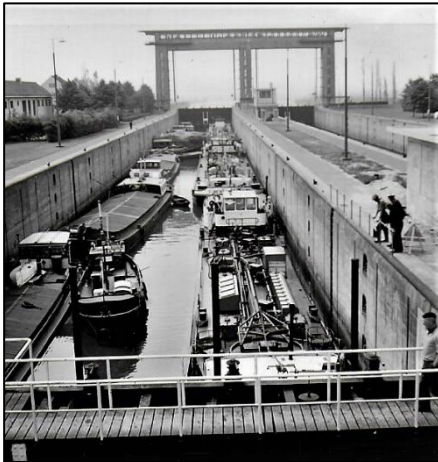
1

Sluizen met scheepvaartfunctie

Schutsluis - Om voor schepen het verschil in waterhoogte te overbruggen
De sluis vormt met twee of meer stel sluisdeuren een schutkolk voor het doorlaten (het schutten) van schepen



De sluisdeuren gaan wisselend open en dicht
Met schuiven in de sluisdeuren of via een omloopstelsel wordt het waterpeil aan weerszijden van de sluisdeur gelijk gemaakt
Daarna wordt de deur geopend en varen de schepen in of uit de sluis



Sluizencomplex van IJmuiden
Zuidersluis - Middensluis - Noordersluis - Spuisluis - Gemaal

Bijzondere schutsluizen



Reuzenrad voor schepen
Roterende scheepslift

Schotland

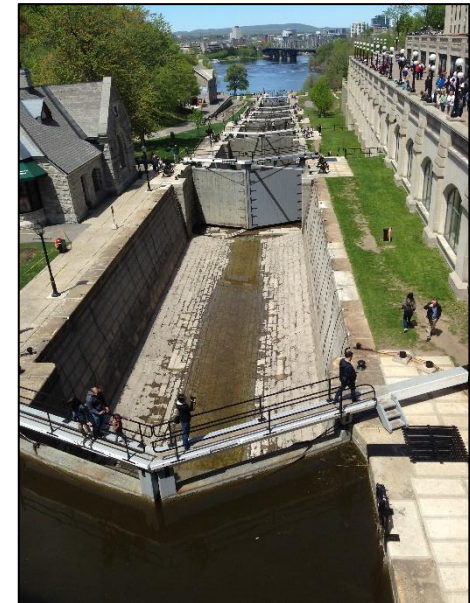
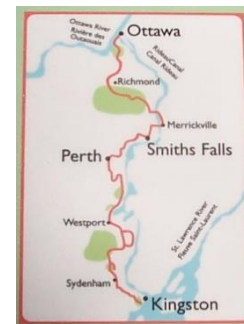
Links: Boven en onder invaren
Midden: Ene boot omhoog, andere omlaag
Rechts: Boven en onder uitvaren



Scheepshellingen België

Bewegende tanks met water die als echte badkuipen op wieltjes de schepen naar boven en onder brengen

Sluizen in Ottawa
in het Rideau Canal



Sluizen

2

Sluizen voor de waterhuishouding

Spui- of keersluis (uitwateringssluis) - Houdt met een stel sluisdeuren of een afsluiter buitenwater tegen en dient voor het spuien (afvoeren) van binnenwater
Inlaat- of duikersluis (inlaatsluis) - Dient voor het inlaten van water



Puntdeuren sluis



Spui- of keersluis in een dijk



Spui- en keersluis met schuiven



Inlaatduiker met schuif



Stormvloedkering Hollandse IJssel

Vaak zijn keersluizen aan twee zijden kerend
Ingeval van puntdeuren een stel die hoogwater keren en een stel puntdeuren die bij laag water het binnenwater keren
Moderne keersluizen in Nederland zijn vrijwel altijd met een *hefdeur* uitgevoerd
In feite zijn de eerder onder **stuwen** vermelde bijzondere waterkeringen (zoals de Maeslantkering) ook allemaal keersluizen

Havens etc.

Jachthaven



Kademuur



Damwand / Beschoeiing

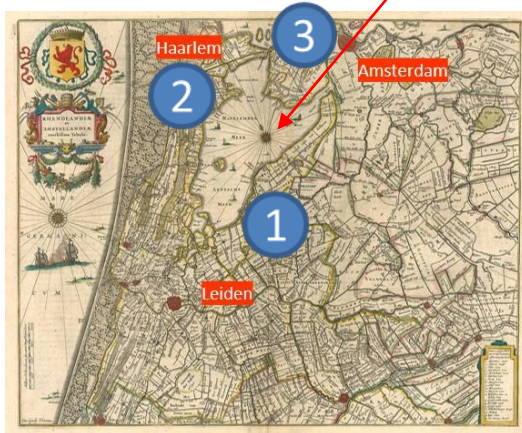


Remmingwerk



Droogmakerijen

Drooglegging Haarlemmermeer

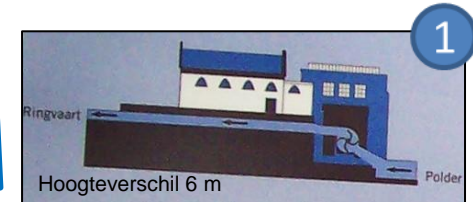


Gemaal Cruquius (Heemstede)



Gemaal De Lynden (Osdorp)

U staat bij het gemaal Leeghwater, een plaats met een waterrijke historie. Dit gemaal werd in 1848 in gebruik gesteld en heeft samen met de gemalen Lynden en Cruquius gezorgd voor de droogmaking van het Haarlemmermeer. Dit was in 1852 voltooid. Tot op de dag van vandaag zorgen het nieuwe gemaal Lynden, het gemaal Koning Willem I, het gemaal Leeghwater en meerdere kleinere gemalen ervoor dat we in de Haarlemmermeer kunnen wonen, werken en recreëren.



Gemaal Leeghwater (De Kaag)

Stormen joegen het water van de Haarlemmermeer tot de poorten van Amsterdam en Leiden
 Koning Willem I besloot in 1837 dat het meer moest worden drooggemalen
 Het graven van de Ringvaart en de bedijking (60 km lang) duurde 8 jaar
 Men gebruikte stoomkracht i.p.v. windmolens (een unicum in die tijd)
 Het bemalen voor de drooglegging duurde 4 jaar (1848-1852)

Initiatiefnemers: Nicolaus Cruquius en Frans van Lynden



Leeghwater pleitte al in 1641 voor drooglegging van het Haarlemmermeer

Gedenkraam



Schoolplaat

Bouw- en woonrijp maken

1

Voor bewoning van een gebied zijn civieltechnische en bouwkundige werken nodig

De civieltechnische werken (van polder tot stad) worden op deze sheets in beeld gebracht
Bouwrijp maken gebeurt voorafgaande aan de bouwkundige werken (huizenbouw, etc.)
Woonrijp maken vindt plaats aan het eind- of na afronding van de bouwactiviteiten

Vooraf projectvoorbereiding (ontwerpen, bestekken, berekeningen en tekeningen)



Weiland in de polder



Zandsputten



Watergangen



Heiwerken



Rioleringen



Bouwwegen en noodstraten

Bouw- en woonrijp maken

2



Duikers en beschoeiingen



Tunnels



Viaducten



Bruggen



Kademuren



Kabels en leidingen

Huis- en kolkaansluitingen



Verlichting

Bestratingen



Wegeninfrastructuur met verkeersvoorzieningen



Groenvoorziening en speelplaatsen



Parkaanleg en sportvelden



Watergangen met stuwen



Gemaal voor waterafvoer



Zuiveringsinstallatie

*Elk project Bouw- en Woonrijp maken is weer anders
In hoofdlijn komen de civieltechnische werken overeen*

Wegen

De Romeinen waren al uitstekende wegenbouwers
Vanaf 300 v. Chr. legden ze heerbanen aan
Voor handelsverkeer, maar vooral voor troepenvervoer

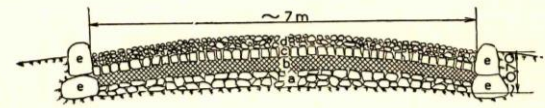
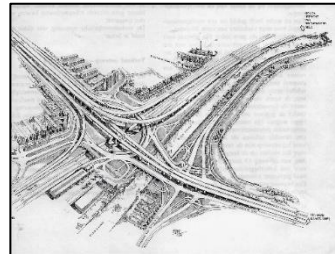


Fig. 1.01.01. Oud-Romeinse weg; a = bed van grote onregelmatige stenen; b = dikke laag beton (Romeinse cement); c = laag keien; d = laag onregelmatige stenen met zand (ingereden door het zware verkeer); e = kantstenen.



Snelwegen



Kleinpolderplein
bij Rotterdam



Verkeersknooppunten
Rotondes Klaverbladen

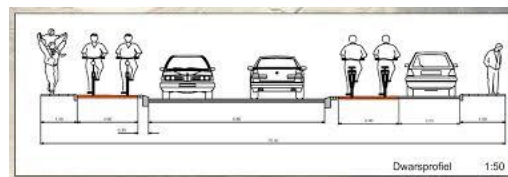


Verkeerslichten
Verkeersborden
Wegmarkeringen



Wegaanleg op dijken

Asfaltverhardingen
Betonverhardingen
Straatstenen



Spoorwegen



Klinkers - Natuurstenen - Tegels



Voetpad - Fietspad - Woonstraat

Viaducten

Wegviaducten



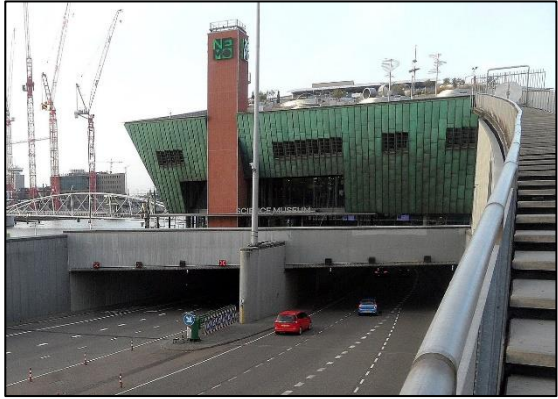
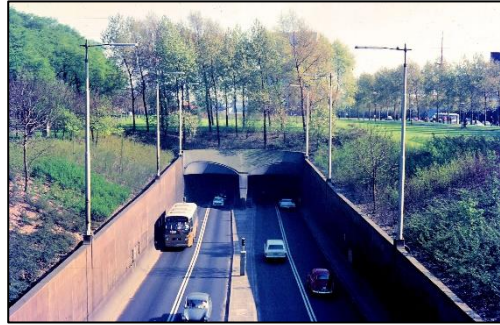
Nachtelijke bouwactiviteit
spoorwegviaduct



Spoorwegviaducten

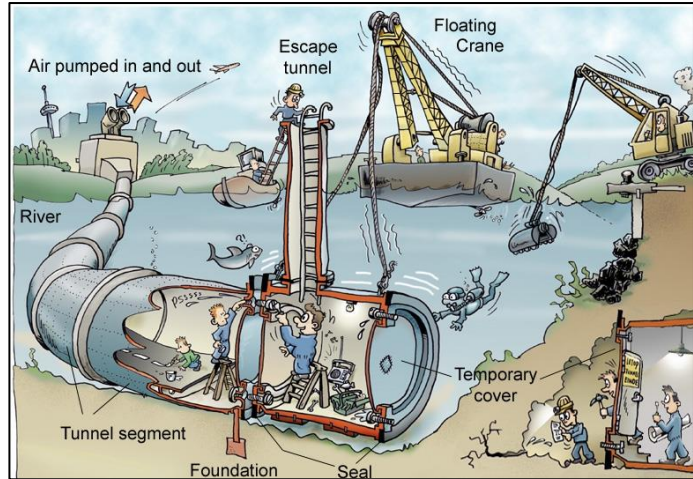
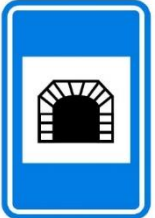


Tunnels



IJtunnel

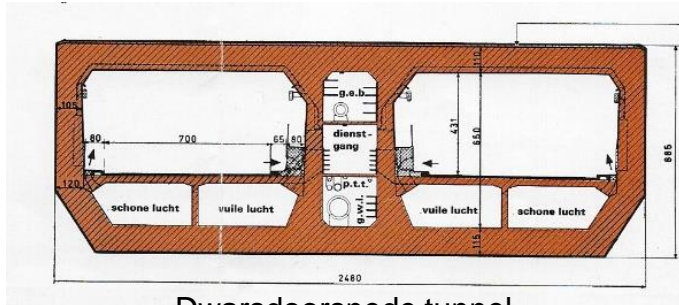
Voor de bouw zie volgende sheet



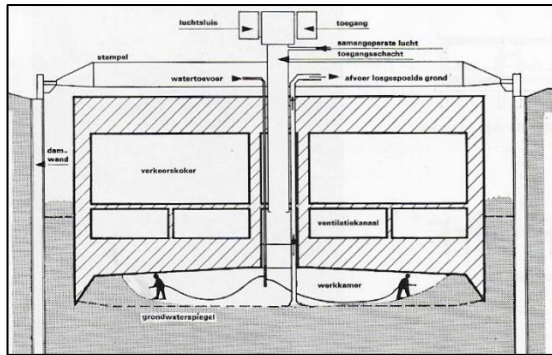
Realisatie van een tunnel

Tunnelbouw

Bouw IJtunnel in 1965

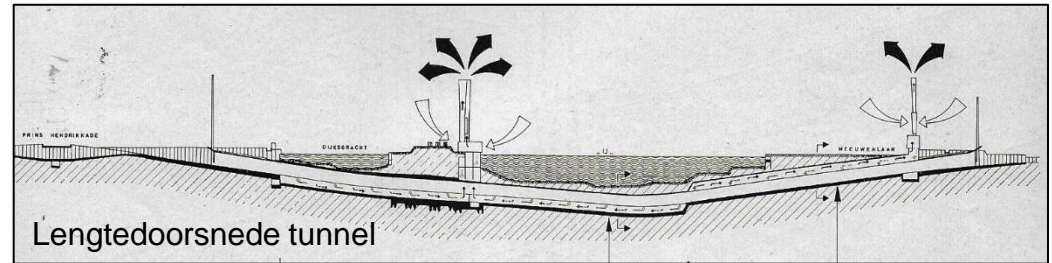


Dwarsdoorsnede tunnel

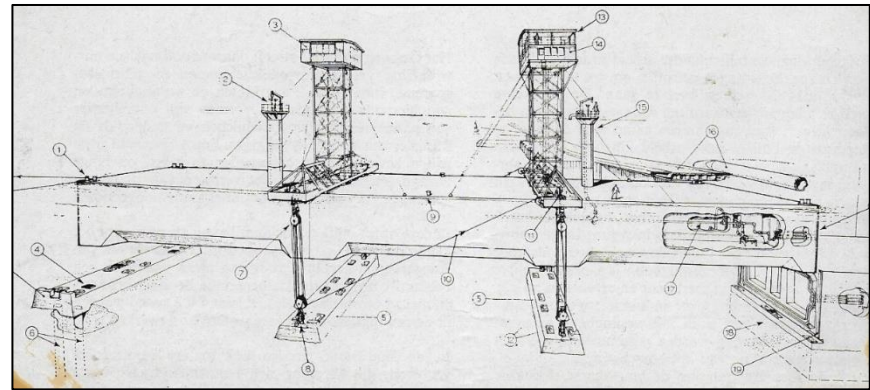


Caissonmethode onder het spoor

De caissons werden in een tijdelijk bouwput gemaakt en op diepte gebracht door de grond in een onder luchtdruk staande werkkamer eronder weg te spoelen, waardoor de caisson door zijn eigen gewicht in de bodem zakte



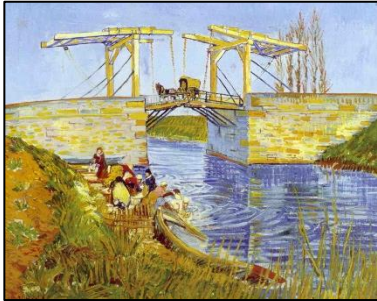
Caissons onder het spoor - Zinkelementen onder het water
Op- en afritten uitgevoerd in open bouwput
Twee ventilatiegebouwen (afzuigen vuile lucht, inbreng schone lucht)



Zinkmethode over een lengte van 785 m

De tunnelstukken van 95 m lang werden gebouwd in een tijdelijke bouwdok en daarna van daar drijvend verslept en afgezonken in gebaggerde sleuven
De tunnelelementen werden geplaatst op betonnen dwarsbalken (kespen) die in een duikerklok op de juiste diepte waren gestort en gefundeerd op boorpalen

Bruggen



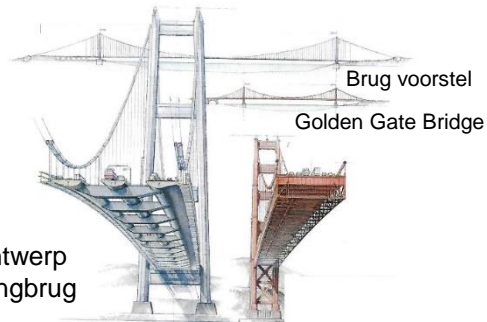
Vaste brug met aanbruggen



Klapbrug



Ophaalbrug



Ontwerp hangbrug



Tuibrug



Boogbrug



Basculebrug

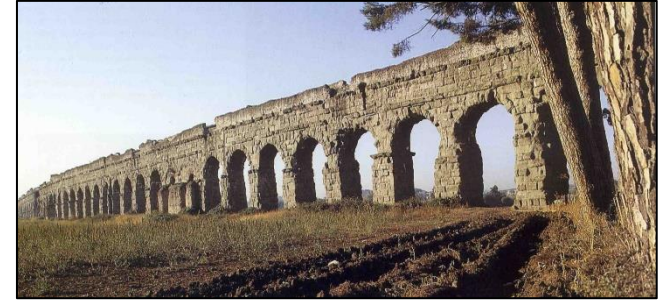


Hefbrug

Aquaducten



Romeinse aquaducten
Watertransport naar de steden



Aquaduct voor drinkwateraanvoer



Aquaduct voor waterloop
Al of niet bevaarbaar



Naviduct (aquaduct met sluis)



Waterzuivering

Waterzuivering is het verwijderen van stoffen uit water

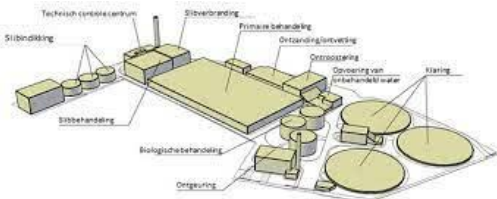
Afvalwaterzuivering is het zuiveren van afvalwater van organische en chemische afvalstoffen

Het gezuiverde water mag bij lozing geen gevaar opleveren voor het biologische leven in het ontvangende oppervlaktewater

Drinkwaterzuivering is het zuiveren van voor drinkwater bestemd grond- en oppervlaktewater



Een *rioolwaterzuiveringsinstallatie* (rwzi) zuivert het stedelijk afvalwater, dus het afvalwater van huishoudens, bedrijven en veelal ook het hemelwater van wegverhardingen dat via het riool wordt afgevoerd



RWZI met verschillende installaties

Installaties

- Opvoergemaal
- Rooster
- Afscheider
- Olie- en vetvang
- Zandvang
- Bezinkbassins
- Beluchtingstanks
- Stikstof- en fosfaatverwijdering
- Zandfiltratie

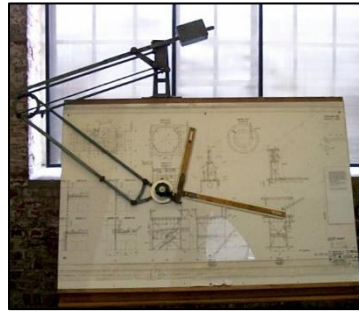


Overloop
bezinktank



Automatisering

Rekenliniaal	Tekenbord
Rekenmachine	Tekentafel
Computer	Computer



Tekentafel



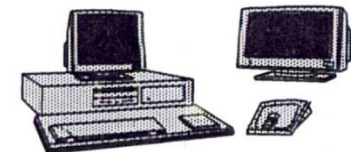
Computer

De computer doet zijn intrede ook in de techniek
Eerst voor de constructieberekeningen
Daarna ook voor het vervaardigen van tekeningen

Digitale tekeningen

Computer-aided design (CAD) is het gebruik van
computertechnologie bij het ontwerpen en
tekenen van civieltechnische projecten

Rond 1985
van tekentafel
naar CAD



Geautomatiseerd tekenwerk

Einde presentatie