

Twee bladzijden over fonderingen uit een boek uit 1833

Deskundigen wisten het al heel erg lang!
Houten palen moeten onder water staan en
riolen behoren waterdicht te zijn

- 2005.06.03 Eerste publicatie
- 2006.11.02 Aanvulling
- 2007.01.11 Aanvulling
- 2007.02.14 Aanvulling
- 2007.05.02 Aanvulling
- 2008.05.01 Aanvulling
- 2012.03.19 KCAF

Inleiding

In het kader van het funderingsonderzoek komt men in diverse steden uit op de hoofdoorzaak van de te lage grondwaterstand te weten: lekkende riolen waardoor houten funderingen droog komen staan en wegrotten. Uit gesprekken met oudere bouw- en waterbouwkundigen bleek al heel snel dat men vroeger heel goed wist dat houten funderingen ruim onder water behoren te staan ofwel zoals dat omschreven werd; “funderingshout 25-30 cm onder de laagst van nature voorkomende grondwaterstand werd aangebracht”. Aangegeven is ook diverse keren in deze gesprekken dat men wist dat riolen waterdicht moesten zijn..

In deze publicatie is een chronologische opsomming gegeven van passages in studieboeken waarin staat aangegeven dat funderingshout onder het grondwater dient te staan en waar staat aangegeven dat riolen “waterdicht” moeten zijn. Bovendien is ook een gemeentelijke bouwverordening uit 1915 hierop nagezien.

Om de leesbaarheid te vergemakkelijken is de tekst uit de studieboeken en de bouwverordening die is overgenomen in cursief en blauw gezet.

Uit de opsomming blijkt dat deskundigen al lang geleden wisten cq geweten moeten hebben dat funderingshout onder water moet staan en dat rioolleidingen “waterdicht” moeten zijn. Zie de studieboeken vanaf 1833 en ook de bouwverordening van de gemeente Dordrecht uit 1915. Zeer opmerkelijk is dat al in een studieboek van 1940 is aangegeven dat er een relatie is tussen lekkende riolen en droogstaande houten funderingen. In het boek funderingen uit 1952 is hier zelfs uitgebreid aandacht aan besteed.

De vraag waarom ondanks de kennis bij deskundigen, alle alarmerende signalen zijn genegeerd, geen maatregelen zijn genomen om erger te voorkomen, maar wel maatregelen zijn genomen waardoor het alleen maar erger is geworden en heeft kunnen uitgroeien tot een ramp waarbij diverse wijken zijn betrokken, valt buiten het kader van deze publicatie.

Aan adviezen en publicaties van het Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF) kunnen geen rechten worden ontleend.

Ing. Ad van Wensen

info@kcaf.nl

www.kcaf.nl

© Dit is een oorspronkelijke publicatie van de Stichting Platform Fundering Nederland (SPFN) welke met toestemming van het bestuur van de SPFN (14.12.2011) is overgenomen door het Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF) en geüpdatet.

Aanvulling A: (2 november 2006)

- Rioleeringen door EJ Rothuizen (1930)
- Beknopt leerboek der Wegenbouwkunde en stadsrioleringen door T Wiersma (1940)

Aanvulling B (11 januari 2007)

- Handleiding tot de burgerlijke bouwkunde 1833
- Waterbouwkunde 1890
- Burgerlijke bouwkunde door M Sirag Jzn 1916
- Fundeeringen en Grondwerken AN Wind Tweede druk 1921
- Beknopt leerboek der burgerlijke bouwkunde M Sirag Jzn (1929) Vierden druk
- Fundeeringmethoden en bijkomende werken M Sirag Jzn 1934
- Grondmechanica door ir TK Huizinga 1942
- Bouwkunde door G Arendzen en JJ Vriend (1944) Derde druk
- Bouwkunde Jellema 1946 deel IV
- Waterbouwkunde 1946
- Bouwkunde Jellema 1948 deel VI
- Burgerlijke bouwkunde M Sirag Jzn 1951 Tweede deel stuk II vijfde druk
- Bouwkunde Jellema 1959 2^e druk
- Vraagbaak riolering 2002
- NEN-EN 13508-2 juli 2003
- NEN 3398 en 3399 januari 2004

Aanvulling C (14 februari 2007)

- De praktische Timmerman 1903
- Algemeene Bouwkunde Technische Hoogeschool 1910-1920 (2 tekeningenboeken)
- Burgerlijke Bouwkunde Steenconstructies ca 1918
- Atlas bouwconstructies ca 1920
- Steenconstructies 1925 3^e druk
- Algemeene Voorschriften Departement van Waterstaat 1938
- Metselen plusm 1940
- In Holland staat een huis 1943
- Leerboek voor timmerlieden deel III 1950
- Rioleringen 1952 deel 1
- Rioleringen 1952 deel 2
- Bouwkunde Jellema deel 1 1954 5^e en 6^e druk
- Bouwkundige encyclopedie 1954 (deel 1)
- Eternit rioolbuizen plusm 1960
- Algemene Bouwkunde 1969 2^e druk (serie vakkennis)
- Timmeren Constructieleer 2 > 1970
- Behandeling van afvalwater 1971
- Vakkennis metselen 1972
- Algemene bouwkunde 1973 4^e druk (serie vakkennis)
- Beknopte bouwkunde 1974
- Technische installaties 1975
- Cursus PBNA 1980
- Bouwtechniek M7 1993
- Jellema, Hogere Bouwkunde 2005

Aanvulling D (2 mei 2007)

- Leerboek der Bouwkunde deel II waterbouwkunde 1914
- Bouwkunde voor den bouwkundige en den metselaar +/- 1943
- Bouwkunde VIIIA Jellema Meischke Muller 1954
- Bouwkunde voor gezellen A Jellema Meischke Muller 1961
- Algemene Bouwkunde deel 1 Waltman 5^e druk 1981
- Algemene bouwkunde voor makelaars deel A 2002
- Funderingen, vloeren en daken 2004

Aanvulling E (1 mei 2008)

- Beknopt praktisch leerboek der burgerlijke en waterbouwkunde deel 1 door BF Plasschaert 1897
- Rioleeringen door EJ Rothuizen 1921
- De technische vraagbaak Deel B 1949
- Fundeeringmethoden (Polytechnische bibliotheek) plusm 4^e druk 1950

- Technisch vademecum Bouwkunde weg en waterbouwkunde 1956
- Bouwkunde I Jellema Meischke Muller 1957 7^e druk
- Bouwkunde II Jellema Meischke Muller 1957 6^e druk
- Bouwkunde voor gezellen 1961
- De bouwkundig opzichter 1955 2^e druk
- De bouwkundig opzichter 1964 3^e druk
- Jellema Bouwkunde deel II 1992

Handleiding tot de burgerlijke bouwkunde 1833

1^e druk. Door Hendrik van Munster en zoon en Johannes van der Hey en zoon
(Van dit boek is ook een herdruk uit 1995 aanwezig)

Blad 133

Wij zullen ons evenmin met het onderzoek derzelve, als met de werktuigen, daartoe gebezigd wordende, hier ophouden, als niet bepaaldelijk tot ons beftek behorende; even weinig zullen wij treden in de befrijving dier werktuigen, welke gewoonlijk gebruikt worden tot het droogmaken en drooghouden van fonderings-putten etc....

Blad 134

Nadat men de tusfchenruimten van het gemelde roosterwerk met goede ftevige klei heeft aangevuld en wel aangeftampt, tot gelijks de bovenkanten van hetzelfde, worden de genoemde flijkhouten overdwars rechthoekig belegd met platen van 7 tot 10 duimen zwaarte.

Blad 136

De borften dezer palen moeten alle goed, vlak en zuiver waterpas, op de bepaalde hoogten gemaakt worden; welke waterpassing men gemakkelijk verkrijgt, door het water in de fondering- fleuven zoo hoog of laag te brengen, als de borften der palen ingezaagd worden; waarna men in de palen met den beitel de noodige merken inlaat; terwijl men voorts het water wegwerkt, om onverhinderd te kunnen voortarbeiden.

Toelichting

<i>beftek</i>	= <i>bestek</i>
<i>befrijving</i>	= <i>beschrijving</i>
<i>tusfchenruimten</i>	= <i>tussenruimte</i>
<i>aangeftampt</i>	= <i>aangestampt</i>
<i>flijkhouten</i>	= <i>slijkhouten of slikhouten</i>
<i>borften</i>	= <i>borsten</i>
<i>fleuven</i>	= <i>sleuven</i>

De practische metselaar, handboek voor architecten, metselaars, opzichters en leerlingen

Bewerkt naar het Duitsch van C. Schwatlo leeraar aan de Koninklijke bouwacademie te Berlijn

Door J .K Kempers

Met 32 uitslaande gelithographeerde platen

Leiden 1874

Blad 95: verschillende fondeeringswijzen der gebouwen

Het is eene hoofdvoorwaarde, dat al het hout van het roosterwerk voortdurend onder water ligge. Daarom moet de bovenkant der kloosterhouten minstens 30 cm beneden den laagsten waterstand liggen; de reden hiervan is, dat hout, afwisselend aan vochtigheid en droogte blootgesteld spoedig vergaat. Hout, dat voortdurend onder water ligt, wordt ten laatste steenhard; vooral geldt dit voor eikenhout. Legt men dus het roosterwerk niet beneden den laagsten waterstand, dan ligt het, door afwisselend stijgen en vallen van het water, beurtelings vochtig en droog; het is zodoende spoedig verteerd, wat het onmiddellijk instorten van het gebouw zou tengevolge hebben.

Even verder:

Ook het paalroosterwerk moet zoo diep aangelegd worden, dat het met zijn bovenvlak minstens 30 cm beneden den laagsten waterstand ligt, om dezelfde redenen, als voor het liggend roosterwerk werden aangevoerd.

Burgelijke bouwkunde, houtbewerking

+/- 1880-1900

Hand en leerboek ten dienste van timmerlieden, uitvoerders, aanstaande bouwkundigen e.a tevens een leidraad bij het technisch onderwijs
L Bosman met omstreeks 1400 oorspronkelijke figuren.

Blad 79 Roosterfundeeringen

Deze moeten evenals alle houten fundeeringen zoo mogelijk onder den laagsten grondwaterstand worden aangebracht daar zij, boven water of afwisselend boven en onder het water liggende spoedig zouden verrotten, terwijl zij onder water geplaatst, volkomen aan den invloed der lucht zijn onttrokken en daardoor een bijna onbepaalde levensduur hebben.

Blad 83

Het afteekenen der juiste hoogte van de borsten van de palen, waarop de kespen moeten rusten, geschiedt gemakkelijk en zeer juist door het water in de fundeeringssleuven op de gewenschte hoogte te laten komen en dan met den beitel of dissel merkteekens in te hakken

Waterbouwkunde

NH Henket Dr Ch M Schols en JM Telders 1890
Tweede deel Afd XIV Bruggen

Blad 38

Gewoonlijk worden de palen zoo lang genomen, dat zij – na met de punt tot voldoende diepte in den grond te zijn geheid – met de koppen nog reiken tot enigszins boven den waterstand welke men tijdens het werken vermoedelijk zal hebben. Zij worden daarna tot de gevorderde diepte onder water afgezaagd.

Blad 102

Het hout voor de palen, sloven enz. kan dennen of grenen zijn, waar het altijd onder water blijft; komt het hout nu en dan boven water, zoodat men voor spoedige verrotting vreest, dan moet 't gecreosoteerd worden, wat meer regel is, eikenhout gebruikt worden.

Beknopt praktisch leerboek der Bouwkunde en Waterbouwkunde Deel 1 1897

Door B.F Plasschaert

Blad 459.

De diepte van den fundeeringsput of der fundeerings sleuven moet voor houten funderingen zoodanig zijn, dat de houtconstructie der fundeering minstens 50 cm beneden den laagst mogelijken waterstand komen te liggen.

De praktische Timmerman 1903

Door G.A. Scholten Architect en leraar M.O Tiel

Blad 78 onder fonderingen

Behalve met de geaardheid der grondsoorten moet bij het bouwen ook rekening worden gehouden met het in de grond voorkomende water, het zoogenamde grondwater.

Het op de aarde vallende regenwater dringt voor een gedeelte in den grond, maar een groot deel stroomt weg, zoekt daarbij de laagste plaatsen en draagt daardoor bij tot de vorming van beken, stroomen, rivieren, plassen, meren en zeeën.

Door verdamping en afwisselende toevoer uit hooger gelegen streken is de waterhoogte doorgaans veranderlijk, met groote verschillen in de natte en droge jaargetijden; men onderscheidt daarnaar een hoogen, een middelbaren en een lagen grondwaterstand.

Even verder:

Voor het vaststellen van de fondeeringswijzen dient men den hoogsten en den laagsten stand, het peil van het grondwater te kennen.

Blad 87 houten fondeeringen

De toepassing van houten fondeeringen is echter in zooverre beperkt, dat zij alleen dáár mogen worden gemaakt, waar men zekerheid heft, dat zij steeds onder water blijven. In grond die bij afwisseling nat en droog is, gaat het hout spoedig tot verrotting over, en aangezien duurzaamheid een hoofdvereischte is voor elke fondeering, moet er in 't bijzonder op worden gelet, dat het hout lager dan de laagste stand van het grondwater (het zomerpeil) wordt geplaatst. Hout is alleen duurzaam in geheel drogen toestand of bij onafgebroken verblijf onder water.

Blad 88 liggend roosterwerk

Nadat de grond tusschen de kespren van spaanders etc gezuiverd is, worden de tusschenruimten met droge fijngemaakte klei vast aangestampd, maar nog beter met

grof zand, hetwelk goed ingewaterd moet worden, waarvoor men met het uitpompen van het water in de sleuf tijdelijk ophoudt.

Blad 90 paalfondeering

Aangezien vor de duurzaamheid de bovenkant der fondeering onder den laagsten stand (zomerpeil) van het grondwater moet komen, zoo is de diepte, waarop de koppen der palen moeten komen bepaald.

Blad 93

Ten einde het draagvlak der palen (de borsten) zuiver te kunnen afschrijven en afwerken, wordt de grond tot 1 dm onder de borsten opgeruimd en het water in den put tot de hoogte van de borsten toegelaten en die op hoogte gehouden.

Blad 463 onder f. fondeerering der gemetselde landhoofden

Omdat onze bodem over 't geheel niet vast genoeg is om het gewicht van het steenen landhoofd en van de bijkomende belasting te dragen, en in stroomend water gevar voor uitschuring van den grond bestaat, wordt voor het metselwerk eene houten fondeering gemaakt, waarvan de bovenkant 0,50 á 0,75 m onder den laagsten waterstand moet blijven.

Burgerlijke Bouwkunde Houtconstructies

Handboek voor ambachtslieden, onderbazen, opzichters en a.s architecten.

Schrijver: L. Zwiers Architect en waterbouwkundige **1907**

Blad 21

Voor 't geval, dat de betonstorting in den natte zal plaats hebben, m.a.w. als de fundeeringsput niet droog te malen is, of zulks minder gewenscht voorkomt met het oog op den gronddruk tegen de buitenwanden, vereischt het afzagen van de ingeheide palen meer moeite, daar zulks in dit geval onder water moet geschieden. Verschillende toestellen zijn hiervoor uitgedacht. Bij grote werken worden zelfs met stoom gedreven cirkelzagen toegepast.

In het boek zijn van deze toestellen 2 afbeeldingen opgenomen.

De rioleering van huis en erf ca 1910

Door C Visser. Adjunct inspecteur bij het gemeentelijk Bouw en Woningtoezicht te Amsterdam

Leerboek voor den aanleg van inrichtingen tot afvoer van huis en hemelwater en fecaliën. Ten dienste van Gemeente en particuliere architecten, bouwkundigen, opzichters, loodgieters en studeerenden.

Blad 45 gemetselde grondleidingen

Verder is het geheele riool te beschouwen als uit één stuk gemaakt, de geringste zetting zal het doen breken, waardoor lekkage met al de daaraan verbonden onaangenaamheden ontstaat. Tot het voorkomen van dergelijke zetting zal een tamelijk stevige fundeering noodig zijn, waarvan de kosten niet gemakkelijk te motiveeren zullen zijn.

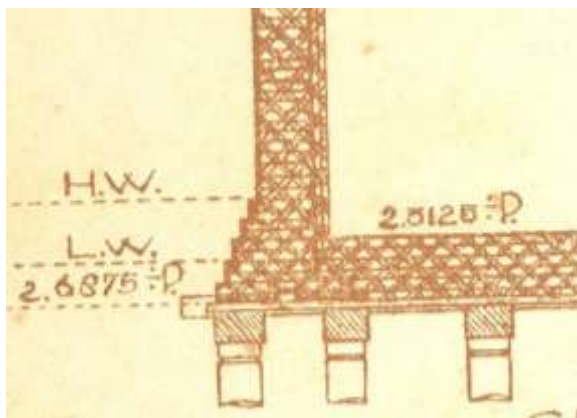
Even verder:

In enkele gevallen vinden ook boomwortels gelegenheid door het metselwerk heen te groeien, waarna natuurlijk algeheele verstopping een kwestie van tijd is.

Algemeene Bouwkunde Technische Hoogeschool 1910-1920

2 A3 tekeningenboeken met bouwkundige onderdelen waaronder diverse funderingstypen

In de tekeningen is de LW = laagste grondwaterstand aangegeven op +/- 20 cm boven het hoogste funderingshout



Leerboek der Bouwkunde Deel II Waterbouwkunde 1914 door B.F Plasschaert

Blad 5 \$ 7 Een roosterwerk van hout

Een roosterwerk van hout mag allen toegepast worden als het voortdurend onder den laagsten grondwaterstand gelegen is.

Bouwverordening gemeente Dordrecht 1915

De Burgemeester en Wethouders van Dordrecht doen te weten, dat door den Raad dier gemeente in zijne vergadering van 26 oktober 1915 is vastgesteld de volgende verordening:

Bouwverordening voor de Gemeente Dordrecht

Blad 3 Hoofdstuk 1 Algemeene bepalingen

Onder bouwen wordt in deze verordening verstaan het oprichten, het geheel of voor een gedeelte vernieuwen, het uitbreiden of voor een gedeelte veranderen van de volgende bouwwerken.

g. eene inrichting, voor afvoer van fecaliën, van grond-, huis- of bedrijfswater;

Blad 23 Afdeling VIII Artikel 40 Fundeering

1* Alle muren en dragende onderdeelen van een gebouw of gedeelte van een gebouw moeten voorzien zijn van eene, naar het oordeel van Burgemeester en Wethouders voldoende fundeering.

2* Bij gebouwen van meer dan één verdieping zal slechts paalfundeering worden toegelaten, tenzij, naar het oordeel van Burgemeester en Wethouders, de gesteldheid van den bodem toelaat daarvan vrijstelling te verlenen.

3* De heipalen moeten ene lengte en zwaarte hebben overeenkomstig de grondslagen, vervat in eene door Burgemeester en Wethouders vast te stellen tabel, in verband met de uitkomsten eener □ proefheiging, ter beoordeling van Burgemeester en Wethouders.

□ = latere aanvulling:

Onder toezicht van een ambtenaar Bouw- en Woningtoezicht te houden.

Blad 24

4* Houten fundeeringen moeten op zoodanige diepte worden aangelegd, dat zij in de Polderstad altijd en overigens in den regel onder water liggen.

5* Op bestaande fundeeringen mag niet gebouwd worden.

6* Van de bepalingen van dit artikel kan door Burgemeester en Wethouders ontheffing worden verleend. In dat geval gelden verder door hen te geven voorschriften.

Blad 26 artikel 46 riolaansluiting

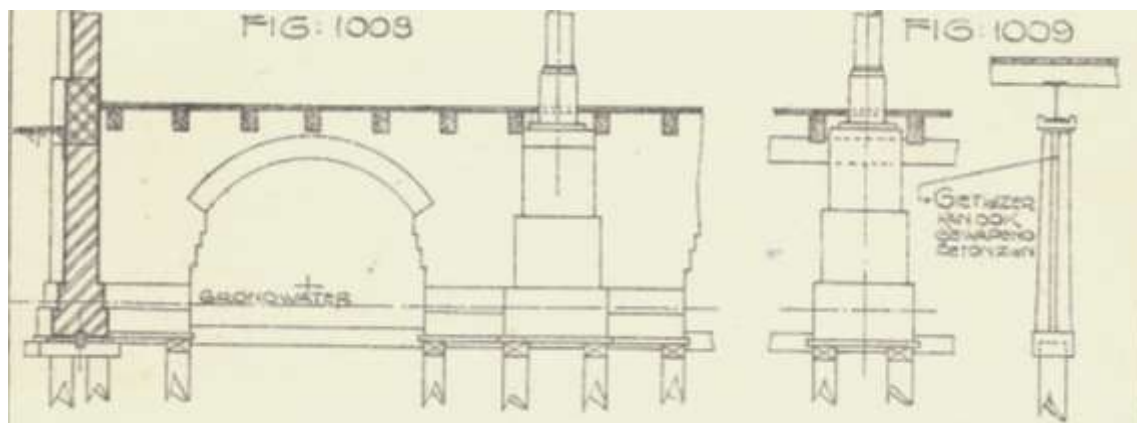
1* Ieder gebouw moet worden voorzien van eene volkomen waterdichte en behoorlijk gesteunde leiding ter verwijdering van water en fecaliën.

Blad 36 riolaansluiting

Dat voor den afvoer van wateren vuil de bepalingen worden nageleefd van artikel 46

Burgerlijke bouwkunde 1916

Door M Sirag J zn (Tekstboek + figurenboek)



Figuur 1008 en 1009

Blad 428

Daarbij te gebruiken houten palen en verder funderingshout moet 0,20 á 0,40 m onder den laagst voorkomende grondwaterstand blijven, daar het anders spoedig vergaat. Vloei-ijzer wordt door het grondwater meer aangetast dan gietijzer.

Burgerlijke Bouwkunde Steenconstructies 1918

L Zwiers en J.P Mieras

Blad 193

Hout blijft in goeden staat en vergaat niet, of althans eerst na eeuwen, wanneer het onder water ligt. Daarom moet het hoogste vlak van een houten roosterwerk een eind (0,50 á 0,60 m) onder den laagsten grondwaterstand liggen.

O.a. in figuur 257 blad 194 is de laagste grondwaterstand aangegeven.

Funderingen en grondwerken

Serie De Technische School nr 10 geschreven in **1918**
Door EJ Rothuizen en F Wind

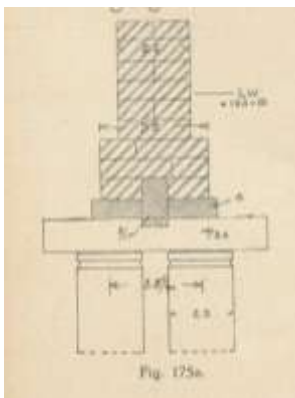
Blad 75:

Bij het construeeren van een houten roosterwerk lette men dus op de volgende eischen:

1e Voldoende diep aanleggen beneden den laagsten waterstand (minstens 25 cm)

Blad 99

Steeds moet het houtwerk minstens 25 cm beneden den laagsten waterstand blijven. Opmerking 37, Minder neme men nooit. In Amsterdam toch zijn verschillende fundeeringen door verlaging van het polderpeil boven water komen liggen.

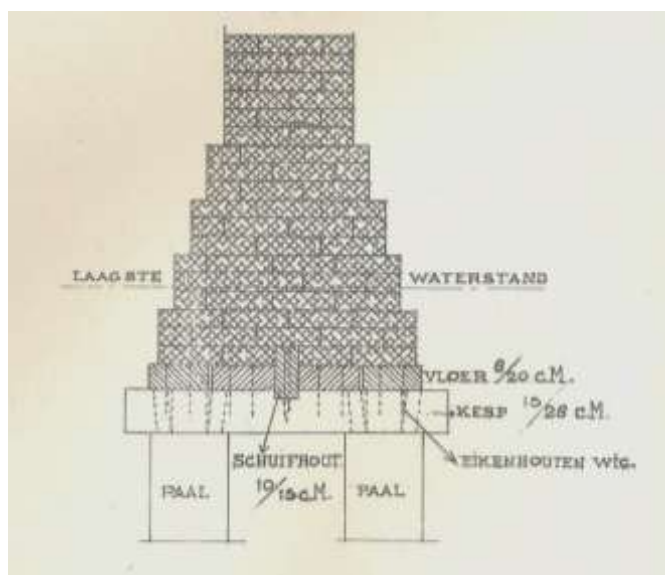


Figuur 175 A blad 121 LW= laagste grondwaterstand

Atlas bouwconstructies ca 1920

O.L. Veenstra Nzn & J.H Schulp (platenboek)

Plaat 2



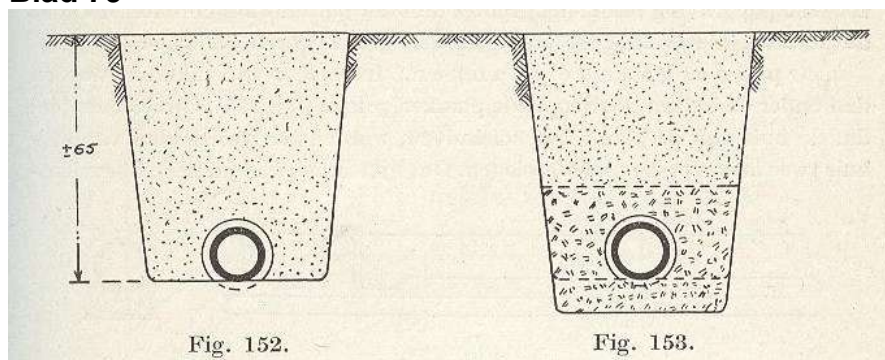
Rioleeringen 1921 (tweede druk)

Door EJ Rothuizen

Blad 78

Men heeft ook wel de gewoonte, in plaats van de sleuven met zand aan te vullen, de buizen met en laag klei te omgeven. Men doet dat met het oog op het geval, dat er lekkage ontstaat en de klei dan als het ware het lek gesloten houdt. Veel voordeel zien wij hier niet in, omdat o.i., wanneer de buizen stuk zouden zijn, het hoog tijd is, dat ze weer vernieuwd worden.

Blad 79



De een geeft er de voorkeur aan, de buizen verder geheel met zand aan te vullen (fig 152) terwijl de ander weer de kleiaanvulling wenschelijker zal achten.

Funderingen en grondwerken

Serie De Technische School nr 10 geschreven in 1921
Door EJ Rothuizen en F Wind (Tweede druk)

Blad 102:

Bij het construeeren van een houten roosterwerk lette men dus op de volgende eischen:

1e Voldoende diep aanleggen beneden den laagsten waterstand (minstens 25 cm)

Blad 130

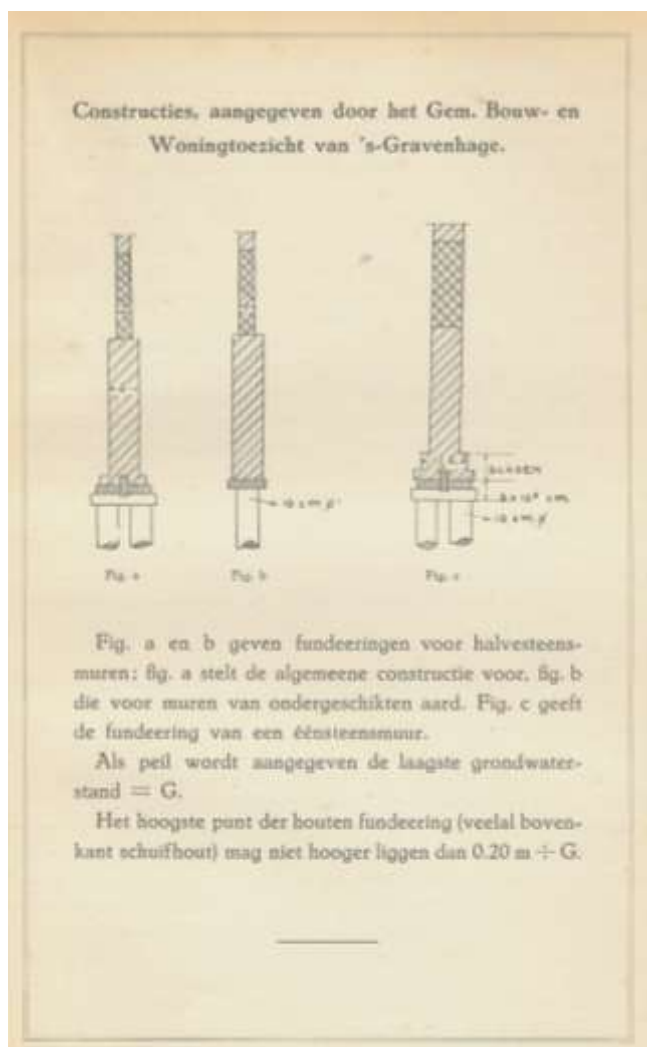
Steeds moet het houtwerk minstens 25 cm beneden den laagsten waterstand blijven.

Opmerking 37, Minder neme men nooit. In Amsterdam toch zijn verschillende fundeeringen door verlaging van het polderpeil boven water komen liggen.

Blad 151 (zie laatste regel)

Constructies aangegeven door het Gem. Bouw en Woningtoezicht van 's-Gravenhage

Het hoogste punt der houten fundering (veelal bovenkant schuifhout) mag niet hoger liggen dan $0,20\text{ m} - G$ (G = grondwater zie tekst)



In diverse figuren staat de hoogste en laagste grondwaterstand ingetekend ruim boven het hoogste funderingshout

Beknopt leerboek der constructieve burgerlijke bouwkunde

Door L Zwiers, architect BNA

Rotterdam MCMXXIV (= 1924)

Blad 62:

Daar hout de eigenschap bezit van onder water niet, of althans eerst na eeuwen, te vergaan, moet elke houten fundering dus zoo laag worden aangelegd, dat onder alle omstandigheden het hoogste punt der fundeering onder den laagsten grondwaterstand blijft. Zekerheidshalve neemt men dan ook gewoonlijk de aanlegdiepte aan op 0,60 a 0,70 m, beneden dien waterstand.

Blad 458 (hoofdstuk riolering)

Voortdurend toezicht bij den aanleg en voornamelijk bij het dichten der leidingen is ten zeerste gewenscht, daar het later onmogelijk te zien is of een leiding waterdicht is. Is men niet overtuigd, dat de grondwaterleiding waterdicht is, dan dient men zich door beproeving daarvan te overtuigen. Men stopt daartoe ergens bv in een ontstoppingsstuk, een waterdichte prop, teneinde de leiding af te sluiten en vult haar dan met water in de standpijpen tot zoodanige hoogte, dat het laagste loozingstoestel of de laagste put volloopt.

Steenconstructies 1925

De technische school No 2 E.J Rothuizen en F Wind derde druk

Blad 50 bij Roosterwerk fundeering

Een nadeel is, dat deze fundeering alleen toe te Pasen is ónder het grondwaterpeil

Even verder onder Paalfundeering

Begrijpelijk moet de bovenkant van zóó'n fundeering geheel onder water komen.

Beknopt leerboek der Burgerlijke Bouwkunde

Door M Sirag Jzn vierde druk 1929

Hoofdstuk IX Fundeeringen en Kelders

Blad 263

***Kleigronden:** bestaan uitvermenging van leem, zand, kalk en ijzerverbindingen en zijn alleen dan betrouwbaar, wanneer zij een droge en harde lag van enkele meters dikvormen of op goeden ondergrond rusten. In dat geval mag men rekenen op een draagvermogen van 0,5 á 1,5 kg per cm². Niettemin zal ook zulke kleigrond inknijpen en zal men nog meer dan anders nauwlettend moeten zorgen voor gelijkmatige belasting, teneinde ongelijkmatige zetting en de nadeelen daarvan te ontgaan.*

***Natte klei:** is slap en daardoor voor bouwgrond minder geschikt*

Blad 270

Over het algemeen zal men hier te lande bij het ontgraven spoedig op het grondwater stuiten. Voor diepere ontgraving, voor het uitvoeren der fundeeringswerken en voor het optrekken der fundamenteen zal men dit water dus moeten verwijderen en de put of de sleuven telkens zoolang moeten drooghouden, dat genoemde werkzaamheden van het grondwater geen hinder ondervinden.

Hierna worden diverse mogelijkheden voor het drooghouden van de funderingsput omschreven met de daarvoor benodigde machines etc.

Blad 277

Bij fundeeringen met houten onderdeelen moeten deze ten minste 0,25 á 0,30 m onder den ter plaatse laagst voorkomende grondwaterstand blijven. Zelfs verdient het aanbeveling deze diepte nog wat grooter te kiezen, bv plusminus 0,40 m, opdat onvoorziene omstandigheden geen direct gevaar opleveren.

Allen op plaatsen met dagelijksch hoog- en laagwater, bv langs een tijrivier, kan daarop worden toegegeven.

Slechts hout, dat onder water – dus van de lucht – blijft afgesloten, bewaart voor onbepaalde tijd zijn goede eigenschappen.

Blad 285

Bovendien moet alle hout 0,25 á 0,40 m onder den plaatselijk voorkomende G.W stand blijven en zullen voor werken van enige omvang al spoedig zware houtafmetingen noodig worden, daar anders de uitstekende deelen bij het inknippen door de weerstand biedenden grond ombuigen en hun functie verliezen.

Leerboek der bouwkunde deel 2

B.F. Plasschaert

derde druk vermeerderd en omgewerkt door ALB. A Plasschaert **1929**

Blad 1020 hoofdstuk fundeeringsputten, grondvervoer

Wanneer de fundeering geheel of gedeeltelijk uit hout is samengesteld, is het onvermijdelijk dieper te graven dan den laagst mogelijke grondwaterstand, omdat alle houtconstructieën der fundeering beneden genoemden waterstand moeten worden aangelegd, om verrotting van het hout te voorkomen.

Blad 1043 enkele voorschriften.

Zijn de palen ingeheid, dan worden aan de koppen van die, waarop kespen moeten worden gelegd worden, te lood staande pennen met waterpassen borsten gemaakt; om de borsten af te schrijven laat men het grondwater in de put stijgen, totdat het gelijk staat met de hoogte, welke voor de borsten van de palen is aangegeven.

Constructie van gebouwen

Door: Prof J.G. Watjes

Deel III fundeeringen en kelders, rioleeringen, tweede druk **1930/31**

Blad 5 eerste hoofdstuk De bouwgrond

Bij toepassing voor hout voor de fundeering, zoals dat in ons land in uitgebreide mate bij houten paalfunderingen voorkomt, moet men zoo nauwkeurig mogelijk den laagst voorkomenden waterstand kennen, omdat hout, dat blijvend in het water is, praktisch gesproken, onvergankelijk is, terwijl in den grond boven het grondwater aanwezig hout betrekkelijk snel verrot, vooral op die plaats waar het af en toe aan water is blootgesteld.

Blad 216 De paalfundeeringen

Het hoogste hout van houten paalfundeeringen moet 0,20 tot 0,50 m onder den laagst bekenden grondwaterstand blijven. Men neemt deze maat grooter of kleiner, naarmate de laagste waterstand meer of minder zeker vaststaat en naarmate er kans bestaat op verlaging van den grondwaterstand

Het hoofdstuk over rioleeringen gaat over binnenhuisrioleringen

Rioleeringen door EJ Rothuizen (1930)

Blad 217

Een ander gevaar, waartegen gewaakt dient te worden, is het ingroeien der boomwortels. Riolen, welke onder het grondwater gelegen zijn, worden door boomwortels niet bereikt, daar deze ter plaatse van het grondwater horizontaal uitwijken. Liggen riolen boven het grondwater, dan zijn zij dikwijls na enkele jaren reeds geheel met boomwortels gevuld. Het beton oefent door zijn kalkgehalte een aantrekkingskracht op de wortels uit, en 't zijn de uiterst fijne haarwortels, die trachten binnen te dringen. Lukt dit, dan ontwikkelen zij zich bijzonder snel, omdat het in het riool vochtig is en de riolinhoud geheel met meststoffen is verzadigd.

Blad 223

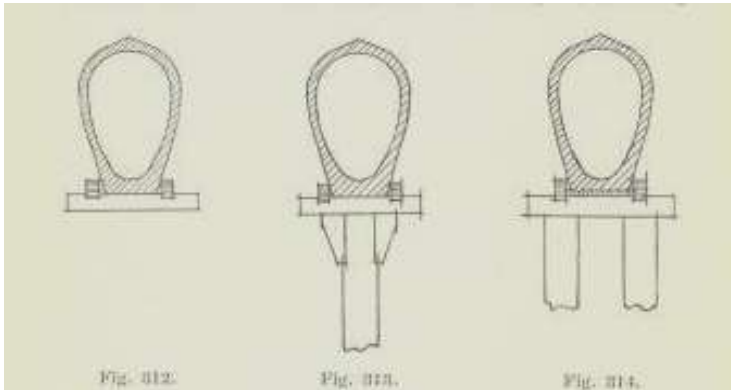
Moet en riool in fijnkorreligen zandgrond en beneden grondwaterstand worden gelegd, dan bestaat er gevaar voor het verzanden van de leiding. Onder inwerking van het grondwater zal zich dan drijf- of loopzand vormen, dat indien hiertegen geen voorzieningen worden getroffen, door de verbindingen in de leiding dringt., waardoor de rioleering op den duur zou kunnen verstopt raken. Men dient dan de verbindingen te beschermen, door dier plaatse een kraag van vette klei of taai leem om de leidingen aan te brengen. Juist door de aanwezigheid van het vocht in den grond zal de klei- of leemlaag de verbinding volkomen afsluiten en indringing van het fijne loopzand onmogelijk maken.

Blad 224

Een waterdichte rioleering stelt vrij zware eischen aan de buizen. Hieromtrent is een beproeving van 1% van de buizen noodzakelijk.

Blad 284-285 figuur blad 285

In minder vaste grond zal men de leidingen van een doorgaande ondersteuning moeten voorzien. Komen de buizen beneden den laagsten grondwaterstand te liggen, dan kan voor ondersteuning hout worden toegepast.



In zeer slappe bodem zal men de leidingen moeten onderheien.

Blad 236

Komen de leidingen in sterkwaterhoudende fijne

zandgrond te liggen, dan zal men deze verbindingen, tegen het indringen van loopzand, bovendien beschermen, door daarom en kraag van klei of leem aan te brengen

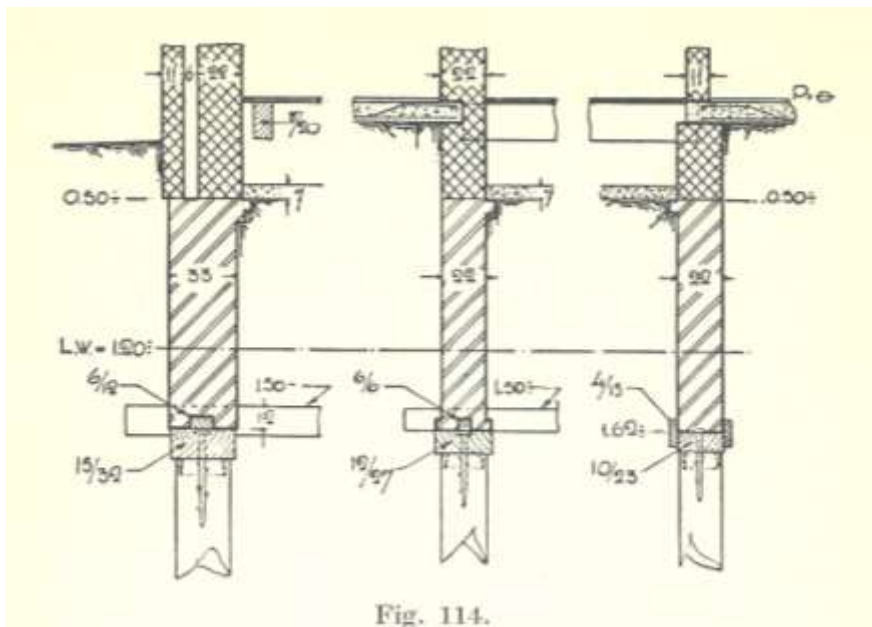
Funderingsmethoden en bijkomende werken

Door M Sirag Jzn (nr 94 van de Polytechnische bibliotheek) **1934**

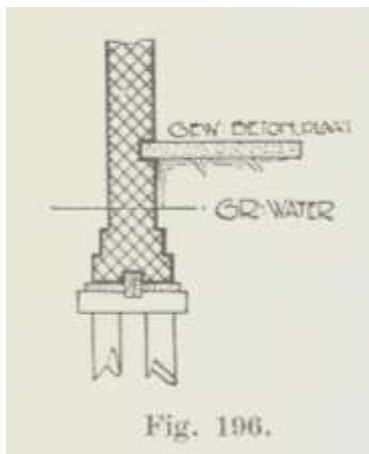
Blad 90

Bovendien moet alle hout 0,25 á 0,40 m onder den plaatselijke laagst voorkomende grondwaterstand blijven zullen voor werken van eenigen omvang al spoedig zware houtafmetingen noodig worden.

Blad 93 (in figuur 114 is de laagste grondwaterstand aangegeven)



Blad 158 (in figuur 196 is de grondwaterstand aangegeven)



Weg en Waterbouwkunde, deel I

Studieboek voor het Middelbaar technisch onderwijs en de praktijk

Onder redactie van Ir A.P. Potma c.i

Uitgave **1937**

Blad 34

Gegevens van de veelvuldig zeer sterk wisselende grondwaterstanden zijn niet alleen noodzakelijk voor het ontwerp, maar ook voor de uitvoering van waterbouwkundige werken, zoals sluizen, bruggen, dijken, rivierverbeteringen enz. De laagste waterstanden zullen bijvoorbeeld de diepte van uitbaggering, en, bij toepassing van houten heipalen, de afzaaghoogte hiervan, in verband met de duur van deze laagste standen, beheersen.

Blad 29 paragraaf 28 inleiding

Vooraf door wegpompen van grondwater op een bepaalde plaats zal de grondwaterspiegel in de omgeving, indien geen voorzieningen worden getroffen, aanmerkelijk kunnen dalen.

Algemeene Voorschriften 1938

Algemeene Voorschriften voor de uitvoering en het onderhoud van werken onder beheer van het departement van Waterstaat. Reglement openbare aanbestedingen.

Blad 47 art 56 lid 1

De rioolbuizen worden zuiver in de voorgeschreven richting en helling gelegd, waarna de verbindingen schoongemaakt en waterdicht bewerkt.

Metselen plusminus 1940

Blad 220 onder houten funderingen

Deze hoogte wordt bepaald, door de fundering ter plaatse tot op de gewenste hoogte onder water te zetten

Stedelijke Rioleeringen

Handboek voor studie en praktijk, betreffende het ontwerpen en aanleggen van stedelijke rioleeringen.

Door J.A. Bosselaar **1940** **Uit bibliotheek TU Delft (nu ook in bezit BVFP)**

Blad 7 Algemeen overzicht.

Omschreven worden op blad 6 de eerste gemetselde riolen

Daarna op blad 7

Ook is de sterke vervuiling van dit riool waar te nemen, waardoor afvoer alleen nog mogelijk was door de kap ervan.

Op de afbeelding ziet men aan de linkerkant van het rioolprofiel een huisaansluiting, die in de wand van het riool was aangebracht, in plaats van boven op het riool. De mond van de huisaansluiting was bijna in het vervuilde gedeelte van het riool gelegen.

Onnodig te vermelden, dat dit riool zoo lek was als een mandje en daar het beneden den grondwaterstand was gelegen, kon het grondwater vrijelijk in het riool toetreden. Dit oude riool werd bij het in werking treden van het bemalen stelsel hierin opgenomen en het is dus begrijpelijk, dat daardoor enorme hoeveelheden grondwater moesten worden verwerkt. De nadeelen, die uit een dergelijke situatie voortvloeien zijn niet alleen gelegen in het feit, dat het binnengedrongen grondwater verwerkt moet worden, doch ook daarin, dat tevens ter plaatse de grondwaterstand zal worden verlaagd. Door deze grondwaterstandverlaging kunnen de houten funderingen der belendende percelen boven de grondwaterstand komen te liggen, hetgeen verzakken der voorgevels van die percelen tot gevolg zal hebben, wat reeds vaker is voorgekomen. De afbeelding illustreert dan ook op voldoende wijze, hoe een riool niet moet worden geconstrueerd en gelegd.

Blad 36 onder lekwater

We moeten bij de uitvoering van rioleringswerken steeds zorg dragen voor zo min mogelijk lekkage en de betrokken onderhoudsdiensten moeten zo veel mogelijk lekken trachten op te sporen en te dichten, want al telt het lekwater voor de berekening van het rioolprofiel niet mee, het moet, bij een bemalen riolering, door de gemalen toch maar verwerkt worden.

Blad 71-72 Leggen der leidingen

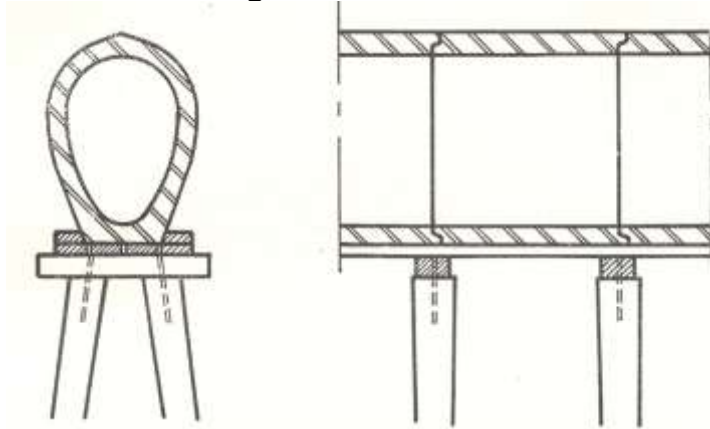
Dat bij uit te voeren rioleringswerken de eis wordt gesteld, dat zij waterdicht worden opgeleverd en dit ook in de toekomst moeten blijven, is even logisch als begrijpelijk. Gesteld dat men een riolering aanlegt, gelegen beneden den grondwaterstand, zoals dat hier te lande, met haar meerendeels vlakke, lage ligging, meestal het geval zal zijn, dan kan men gevoeglijk aannemen, dat de gelden aan zo'n riolering besteed, min of meer verspild zijn. Behalve dat er gedeelten vernieuwd zullen moeten worden, zullen door optredende lekkages in de loop der jaren groote bedragen zijn uitgegeven aan extra bemalingskosten, om het naar binnen gedrongen grondwater te verwerken, en aan extra kosten voor onderhoud, om het in de riolen gelopen zand daaruit te verwijderen.

In ons land, met zijn verraderlijke grondslag (vaak immers is de grondslag goed, een klein eind verder echter slecht) mag men dan ook niet schromen aan de riolering de

benodigde fundering te geven, waardoor verzakken, scheuren enz van de leidingen uitgesloten moeten worden geacht.

Daarna worden een aantal typen funderingen omschreven onder riolen.

Waaronder betonplaten, houtenroosterwerken en houten funderingen. Zie onderstaande figuur.



Blad 79/80

Van veel belang is de verbinding der buizen onderling, t.w. de naden en voegen. Voor dichting daarvan wordt tot heden nog steeds gebruik gemaakt van klei of cementspecie. Klei heft voor, dat de verbinding elastisch is, maar wanneer het riool boven den grondwaterstand ligt en in den nabijheid van boomen, dan is het ingroeien van boomwortels niet denkbeeldig. Voor riolen, beneden den grondwaterstand gelegen, behoeft hiervoor niet gevreesd te worden. De wortels wijken, aan het grondwater gekomen, horizontaal uit en groeien niet dieper.: riolen onder grondwater gelegen vinden dus daarin natuurlijke bescherming tegen doordringing. Maar die, welke boven het grondwater liggen, worden zeer dikwijls in enkele jaren tijds geheel gevuld met boomwortels.

Blad 81 (waterdichtheid eener riolering)

Onze Nederlandsche rioleeringen liggen geheel of grootendeels onder het grondwater en moeten daarom bemalen worden. Zij zullen, wanneer zij beneden den grondwaterstand liggen, dit grondwater opnemen, hetgeen kan geschieden door het draineeren van de buizen, in welk geval de hoeveelheid van het binnengedrongen grondwater van geen beteekenis is. Wanneer echter het grondwater de riolen kan binnendringen, doordat de rioolbuizen of de naden gescheurd zijn, of doordat er op de aangesloten loozingen, voor zoover die beneden den grondwaterstand zijn gelegen, zijn gebroken, dan zal de hoeveelheid grondwater, die in de riolen komt aanzienlijk zijn.

De kwestie van waterdichtheid speelt dus een groote rol en wel uit tweeërlei Oogpunt: een ondicht riool, dat onder het grondwater ligt, neemt dit grondwater op, en het verlaagt tegelijkertijd den grondwaterstand in zijn omgeving. Het eerste euvel is in den regel minder ernstig dan de laatste: er verzamelt zich een extra hoeveelheid schoon water in het riool, dat opgemalen moet worden.

Veel erger is in onze steden de verlaging van den grondwaterstand, die daarvan het gevolg is, daar met een vasten grondwaterstand rekening gehouden werd bij het maken der houten fundeeringen van de huizen, en een verlaging van dien stand ernstige gevolgen voor het behoud dier huizen kan meebrengen.

Blad 82

De aansluitingen, op het riool tot stand gebracht met behulp van spruitstukken, zijn goedkoper, waartegenover staat, dat wanneer een riool een diepe ligging heeft, onder het spruitstuk meer of minder groote lengten rechtstand, doorgaans beneden den grondwaterstand gelegen, geplaatst moeten worden. Hierdoor verliest de constructie veel van haar waarde, want zij is dan verre van ideaal te noemen in verband met het optreden van breuken en daarmee gepaard gaande lekkages.

Voor beide manieren van opnemen van loozingen moeten:

1^e. de aansluitingen zoodanig aangebracht worden, dat het horizontale gedeelte ervan te allen tijde boven het grondwater is gelegen.

2^e. de aansluitingen ter plaatse van den voorgevel niet te diep te liggen.

In figuur 50 is een foutieve aansluiting op het riool weergegeven voor de tweede manier van opnemen van een huisloozing. Zowel aan den voorgevel van het huis als boven het riool ligt de huisaansluiting onder het peil van het grondwater; bij breuk, als gevolg van verzakkingen, treedt dus vanaf een punt bij den voorgevel van het huis gelegen, grondwaterverlaging op. Zie daarvoor figuur 50 bij de letter A het verloop van den, door afmaling verlaagden, grondwaterstand. Dit bezwaar is bijna helemaal te voorkomen door de huisaansluitingen over de volle lengte boven het grondwaterpeil aan te leggen en op die hoogte op het riool aan te sluiten, welke wijze van aansluiten in figuur 49 is voorgesteld.

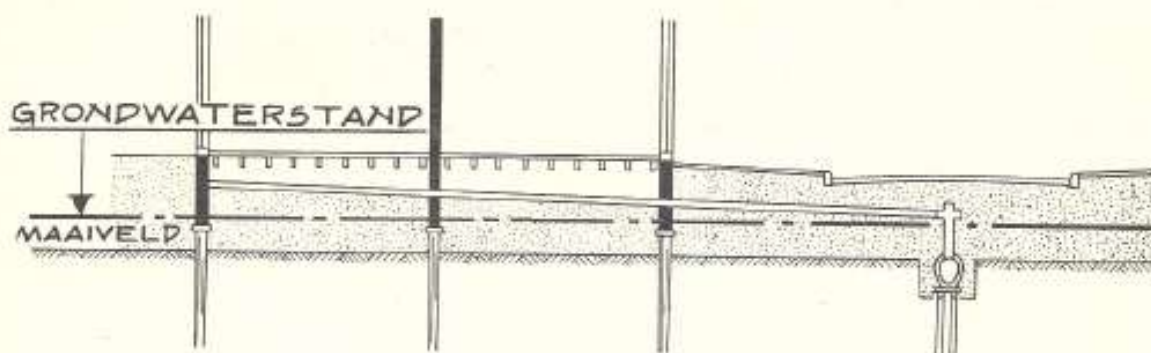


Fig. 49. Goede ligging van een huisloozing naar het riool.

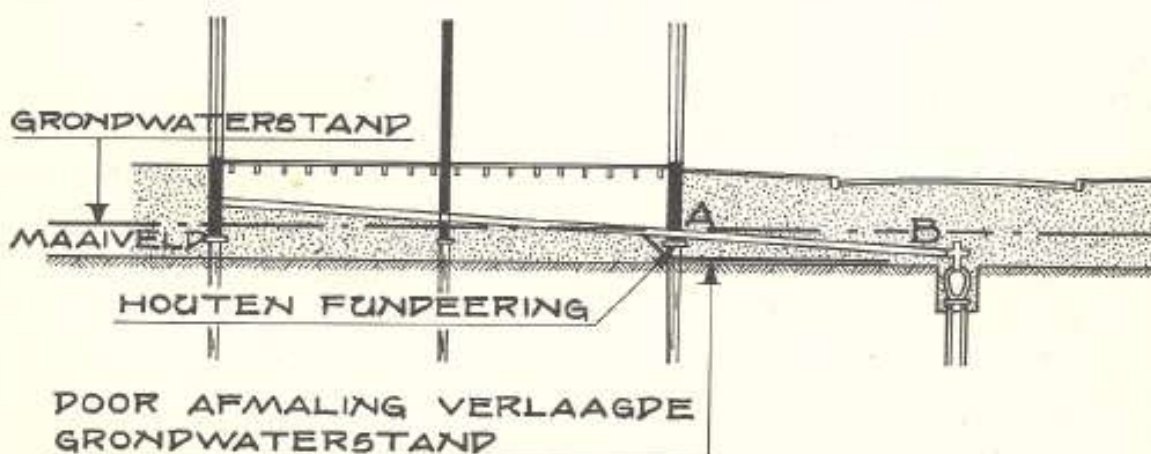


Fig. 50. Verkeerde ligging van een huisloozing naar het riool.

Blad 85 en 86

**Genoemd worden de normbladen N 56, 57, 58 en N 62
(deze staan in het beknopt leerboek der wegebouwkunde en stadsrioleringen
1943)**

Overigens verkrijgt men een goed waterdicht riool door dit een behoorlijk fundament te geven en verder toezicht te houden op het zwakste punt: de naden of de voegen. In dit verband verdient het overweging om voor de rioolleidingen met grote afmetingen, waarop de huis en straatkolkaansluitingen niet worden opgenomen, geen gebruik te maken van de genormaliseerde rioolbuizen, lang 1 m. Hiervoor kunnen dan gebruikt worden buizen met een lengte van b.v. 3 m, waardoor het aantal naden en voegen reeds tot een derde van het aantal is teruggebracht. Tenslotte kan men dan om de naden van deze buizen een betonnen manchet storten, waardoor het verkrijgen van een dichte leiding vrijwel verzekerd is. Wil men maatregelen van nog verdere strekking nemen om de waterdichtheid van een riolering volkomen te garandeeren, dan kan men die bereiken door de specie uit de rioolsleuf te sorteren in waterdoorlatende (zand, kiezel) en in waterdichte (klei, leem) en dan de waterdichte specie te gebruiken om het fundament onder de stukken ter plaatse van de naden zorgvuldig er mede aan te vullen en aan te stampen, alsmede de stukken zelf tot b.v. 20 cm boven bovenkant kap mede te omhullen, zoals schetsmatig is aangegeven in figuur 53. Hetzelfde doet men natuurlijk om de toegangskokers.

Dit, gevoegd bij strenge keuring der rioolstukken, waarborgt waterdicht werk en voorkomt teleurstellingen, die nu en dan in ons polderland op meer of minder strenge wijze ondervonden worden.

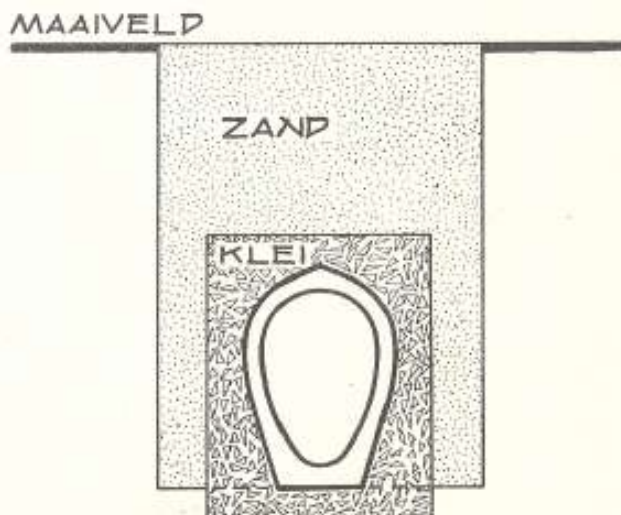


Fig. 53. Aanvulling van het riool met waterdichte specie.

Bij een riool, uitgevoerd op een wijze als in het voorgaande omschreven, is verzakken vrijwel uitgesloten en is de waterdichtheid verzekerd, zij het ook, dat de kosten natuurlijk niet gering zijn.

Blad 95

Worden riolen gemaakt of hersteld in straten met bestaande bebouwing, dan moet zorgvuldig tegen ontgroning en verzakking dier huisfondamenten worden gewaakt.

Blad 97 Het spiegelen der riolen

Wanneer men met het leggen van een riool gereedgekomen is, dan moet bij de oplevering er van nog blijken, of het goed en waterdicht is, d.w.z. er mogen zich geen ongerechtigheden meer in het riool bevinden, zoals gemorste specie, achter gebleven steenen of puin, schildmuren enz, terwijl onder waterdichtheid wordt verstaan, dat zich geen noemenswaardige lekkages vertoonen, hetzij veroorzaakt

door gebarsten of uitgezakte naden, hetzij door gebroken spuitstukken, die dienen moeten om later de huis- en straatkolklozingen op te nemen.

Hierna worden methoden omschreven om de waterdichtheid te controleren.

Blad 100

Bij grotere lekkages zijn, van binnen uit, vaak goede resultaten te bereiken door gebruik te maken van loodwol, die zeer voorzichtig in de open naad moet worden geklopt. Overigens worden tot dat doel zeer snel verhardende koud-asfaltpreparaten in de handel gebracht. Baten ook deze middelen niet, dan zit er niets anders op, dan de lekken van buiten af te herstellen, waartoe het riool ontgraven en plaatselijk de grondwaterstand weer op de een of andere wijze verlaagd moet worden.

rondmechanica 1942

Door Ir T.K. Huizinga

Blad 182

Wil men b.v. in een terrein, dat eenige meters boven het grondwater ligt, geen diepe ontgraving voor de funderingsmuren maken, en de keuze is op houten palen, die onder water moeten komen, gevallen, dan past men vaak betonnen oplangers toe.

In Holland staat een huis 1943

door J.C Alders

Blad 19

Alle houtwerk der fundering moet later minstens 25 cm onder de laagste grondwaterstand komen om verrotting te voorkomen

Bouwkunde voor den Bouwkundige en den timmerman +/- 1943

Door G.Arendzen en J Vriend

Blad 163

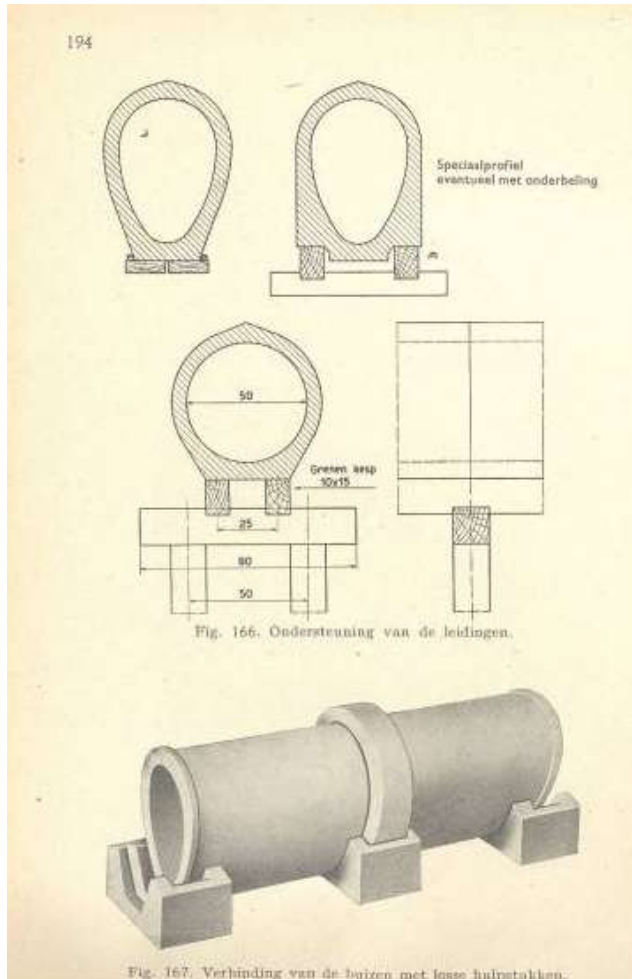
Daar een houten fundering alleen dan duurzaam is, als zij voortdurend onder water blijft, is het van het grootste belang den laagsten grondwaterstand te kennen en het hoogste punt der fundering nog enige d.M daaronder te bepalen.

Beknopt leerboek der Wegenbouwkunde en stadsrioleringen door T Wiersma (1943)

Blad 29/30

In een sterk waterdoorlatende grondsoort wordt het water snel afgevoerd, echter niet verder dan iets boven de grondwaterstand, zodat men er in de eerste plaats voor moet zorgen, dat de weg hoog genoeg boven de grondwaterstand komt te liggen. Het minimum is 50 cm, maar beter is 70 cm a 1 m

Blad 194



Blad 192/193

Voor een goede waterdichtheid is het nuttig de buizen in en uitwendig te sausen. In veenachtige bodem worden ze geteerd, of met asfaltemulsie bestreken, b.v. Cold Chon, Sprooeifalt of Goudalite. Chemisch onderzoek van de grond is nodig, omdat de grond, die er op het oog goed uitziet, soms sterk agressief is.

Verbindeing der buizen.

De naden worden volgezet met cementspecie of asfalt pasta en afgedekt met een band van vette klei of met een strook asfalt papier, bij grote riolen, soms met metselwerk, stampbeton of met losse hulpstukken van beton.

Blad 195

De buizen stelt men op een grondplank, soms op een roosterwerk. In slappe grond worden de buizen onderheid, waarvoor een speciaal profiel in de handel is (fig 166) Voorzover de onderkant van de buis boven de laagste grondwaterstand ligt, verdient het aanbeveling de grondplanken van beton te maken, evenals de meer uitgebreide ondersteuningsconstructies (figuur 167)

Blad 199 N56

Normblad N 56 voor het testen op waterdichtheid van rioolbuizen (1 op de 100)

Bouwkunde Hand- en Studieboek voor bouwkundigen door G

Adrendzen en JJ Vriend **1944** derde druk

Blad 423

Daar een houten fundering alleen duurzaam is, als zij voortdurend onder water blijft, is het van het grootste belang de laagste waterstand te kennen en het hoogste punt der fundering nog enige dm daaronder te bepalen.

Bouwkunde

R.Jellema Ir MCA Meischke en Ir JA Muller **1946** deel IV

Blad 222

Hierbij dient nadrukkelijk te worden opgemerkt, dat men zich bij een bemalen riolering terdege rekenschap moet geven van de ligging der gebouwen. Daar geen enkele riolering, hoe zorgvuldig ook gelegd, op den duur volkomen waterdicht blijft, is het bij een bemalen stelsel niet te vermijden, dat water aan de omringende grond wordt onttrokken. Hierdoor ontstaat dan een grondwaterverlaging, die voor houten funderingen funest kan zijn, terwijl ook voor funderingen op stal gevaarlijke zettingen tengevolge der grondwaterverlaging kunnen optreden

Blad 252, 253, 255, 256 fundering rioolbuizen

Blad 254

Tegen inwerking van de bodem op het beton worden de rioolbuizen wel voraf uitwendig bestreken met bitumenverf, terwijl na het dichten der stuiknaden de specie, als deze voldoende is verhard, eveneens met deze verf moet worden bestreken.

Waterbouwkunde

Funderingen beschoeiingen 1946

Bolderman & Dwars (Ir A.W.C.D Dwars)

Blad 78 (fundering op legend roosterwerk)

Voorts moet de fundering beneden de ter plaatse laagst bekende waterstand worden aangelegd, omdat alleen dan het hout onvergankelijk is.

Blad 94

Tenslotte zij nog eens opgemerkt, dat alle houtwerk ener fundering tot behoud van het materiaal met de bovenkant op ten minste 0,20 m beneden de laagst bekende waterstand moet zijn gelegen; deze strenge eis geldt niet in het gebied van eb en vloed – daar is het voldoende de bovenkant zó laag te leggen dat de fundering steeds doornat blijft.

Bouwkunde deel I

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Hoofdstuk A Grondwerken door Ir W van der Schrier, civiel ingenieur

3^e druk **1947**

Blad 24

Ten gevolge van neerslag uit de lucht (regen, sneeuw en hagel) en door ondergrondse toestroming van hoger gelegen streken komt er in de grond water voor. De ligging van de grondwaterspiegel of het freatisch vlak (d.i. de hoogte waarop het oppervlak van het grondwater blijft staan in een gegraven put) ten opzichte van de bovenkant van het terrein (maaiveld genoemd) is van belang bij het bouwen. Wordt een gebouw namelijk op houten palen gefundeerd, dan zullen we zien, dat we de bovenkant van het hoogste hout van de fundering ten minste 20 cm onder de laagste grondwaterstand moeten houden, teneinde verrotting hiervan te voorkomen. Komen er kelders in het gebouw voor, dan moet de hoogste grondwaterstand bekend zijn, daar de kelderbodem weerstand moet bieden aan de grootste waterdruk. Bij het maken van een bouwput, d.i. de ingraving die nodig is voor het maken van de kelders en de fundering van een gebouw, zal meestal een verlaging van de grondwaterspiegel noodzakelijk zijn, hetgeen door een bemaling moet geschieden..

Blad 65 drooghouden van de funderingsput

Wordt een gebouw op houten palen gefundeerd, dan moet de bovenkant van het funderingshout op zijn minst 0,20 m onder de laagste grondwaterspiegel komen, terwijl voor kelders meestal zeer diepe funderingsputten nodig zijn onder de grondwaterstand.

Bouwkunde deel VI

R Jellema, Ir MCA Meischke. Ir JA Muller **1948**

Blad 66

Hout moet steeds onder de laagste grondwaterstand liggen

Blad 72

Houten palen moeten met hun bovenkant reiken tot beneden de laagste grondwaterstand

Bouwkunde deel V

R. Jellema, Ir MCA Meischke. Ir JA. Muller

Tweede druk **1949**

Blad 21 Hoofdstuk A Funderingen en kelders

Hout is alleen duurzaam in volstrekt droge toestand of geheel onder water. De gehele houten fundering moet dus steeds onder het grondwater blijven.

De technische vraagbaak Deel B 1949

Ir J. E de Vries Ir A.P Postma en Ir H Lammers

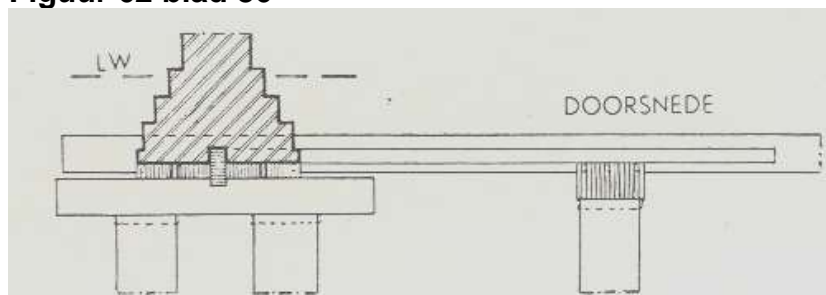
Blad 169

Al het funderingshout moet, om rotting te voorkomen, onder het laagste grondwaterpeil liggen.

Leerboek voor timmerlieden 1950

S Kamstra

Figuur 62 blad 86



LW = Laag Water

Funderingsmethoden plusm 1950 (Polytechnische bibliotheek nr 41 door L Zwiers 4^e druk

Blad 83

Houten palen moeten, ten einde niet aan rotten bloot te staan, tot onder het waterpeil geheid worden, daartoe maakt men, wanneer de kop onder water komt, gebruik van een z.g. 'hoerekind', ten einde hem dieper te kunne slaan

Stedelijke rioleringen

Door J Bosselaar

Handboek voor Studie en praktijk betreffende het ontwerpen en ontwerpen van stedelijke rioleringen

Tweede druk januari 1951

Noot:

Alhoewel de tekst in de tweede druk gedeeltelijk overeenkomt met de eerste druk uit 1940 is ze voor zover relevant volledig overgenomen.

Blad 7 Algemeen overzicht.

Omschreven worden op blad 6 de eerste gemetselde riolen

Daarna op blad 7

Ook is de sterke vervuiling van dit riool waar te nemen, waardoor afvoer alleen nog mogelijk was door de kap ervan.

Op de afbeelding ziet men aan de linkerkant van het rioolprofiel een huisaansluiting, die in de wand van het riool was aangebracht, in plaats van boven op het riool. De mond van de huisaansluiting was bijna in het vervuilde gedeelte van het riool gelegen.

Het behoeft niet vermeld te worden, dat dit riool zo lek was als een mandje en daar het beneden de grondwaterstand was gelegen, kon het grondwater vrijelijk in het riool toetreden. Dit oude riool werd bij het in werking treden van het bemalen stelsel hierin opgenomen en het is dus begrijpelijk, dat daardoor enorme hoeveelheden grondwater moesten worden verwerkt. De nadelen, die uit een dergelijke situatie voortvloeien zijn niet alleen gelegen in het feit, dat het binnengedrongen grondwater verwerkt moet worden, doch ook daarin, dat tevens ter plaatse de grondwaterstand zal worden verlaagd. Door deze grondwaterstandverlaging kunnen de houten funderingen der belendende percelen boven de grondwaterstand komen te liggen, hetgeen verzakken der voorgevels van die percelen tot gevolg zal hebben, wat reeds vaker is voorgekomen. De afbeelding illustreert dan ook op voldoende wijze, hoe een riool niet moet worden geconstrueerd en gelegd.

Blad 36 onder lekwater

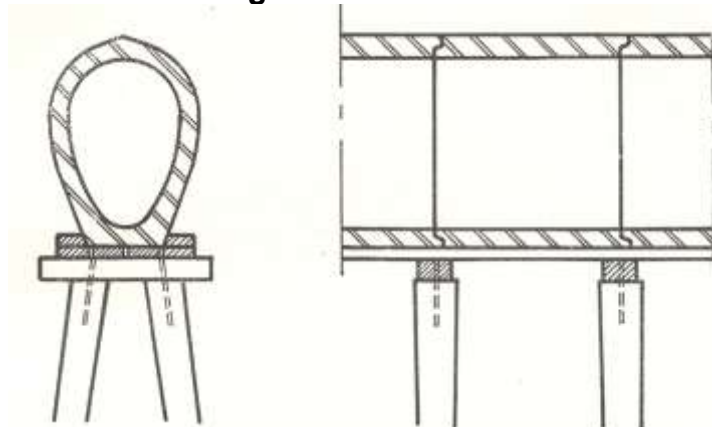
We moeten bij de uitvoering van rioleringswerken steeds zorg dragen voor zo min mogelijk lekkage en de betrokken onderhoudsdiensten moeten zo veel mogelijk lekken trachten op te sporen en te dichten, want al telt het lekwater voor de berekening van het rioolprofiel niet mee, het moet, bij een bemalen riolering, door de gemalen toch maar verwerkt worden.

Blad 75 Leggen der leidingen

Dat bij uit te voeren rioleringswerken de eis wordt gesteld, dat zij waterdicht worden opgeleverd en dit ook in de toekomst moeten blijven, is even logisch als begrijpelijk. Gesteld dat men een riolering aanlegt, gelegen beneden den grondwaterstand, zoals dat hier te lande, met haar merendeels vlakke, lage ligging, meestal het geval zal zijn, dan kan men gevoeglijk aannemen, dat de gelden aan zo'n riolering besteed, min of meer verspild zijn. Behalve dat er gedeelten vernieuwd zullen moeten worden, zullen door optredende lekkages in de loop der jaren grote bedragen zijn uitgegeven aan extra bemalingskosten, om het naar binnen gedrongen grondwater te verwerken, en aan extra kosten voor onderhoud, om het in de riolen gelopen zand daaruit te verwijderen.

In ons land, met zijn verraderlijke grondslag (vaak immers is de grondslag goed, een klein eind verder echter slecht) mag men dan ook niet schromen aan de riolering de benodigde fundering te geven, waardoor verzakken, scheuren enz van de leidingen uitgesloten moeten worden geacht.

Daarna worden een aantal typen funderingen omschreven onder riolen. Waaronder betonplaten, houtenroosterwerken en houten funderingen. Zie onderstaande figuur.



Blad 85 Waterdichtheid ener riolering

Onze Nederlandse rioleringen liggen geheel of grotendeels onder het grondwater en moeten daarom bemalen worden. Zij zullen, wanneer zij beneden de grondwaterstand liggen, dit grondwater opnemen, hetgeen kan geschieden door het draineren van de buizen, in welk geval de hoeveelheid van het binnengedrongen grondwater van geen betekenis is. Wanneer echter het grondwater de riolen kan binnendringen, doordat de rioolbuizen of de naden gescheurd zijn, of doordat de er op aangesloten lozingen, voor zover die beneden de grondwaterstand zijn gelegen, zijn gebroken, dan zal de hoeveelheid grondwater, die in de riolen komt aanzienlijk zijn. De kwestie van de waterdichtheid speelt dus een grote rol en wel uit tweeërlei oogpunt: een ondicht riool, dat onder het grondwater ligt, neemt grondwater op en het verlaagt tegelijkertijd de grondwaterstand in zijn omgeving. Het eerste euvel is in de regel minder ernstig dan het laatste: er verzamelt zich een extra hoeveelheid schoon water in het riool, dat opgemalen moet worden. Veel erger is in onze steden de verlaging van de grondwaterstand, die daarvan het gevolg is, daar met een vaste grondwaterstand rekening gehouden werd bij het maken der houten funderingen van de huizen en verlaging van die stand ernstige gevolgen voor het behoud dier huizen kan meebrengen.

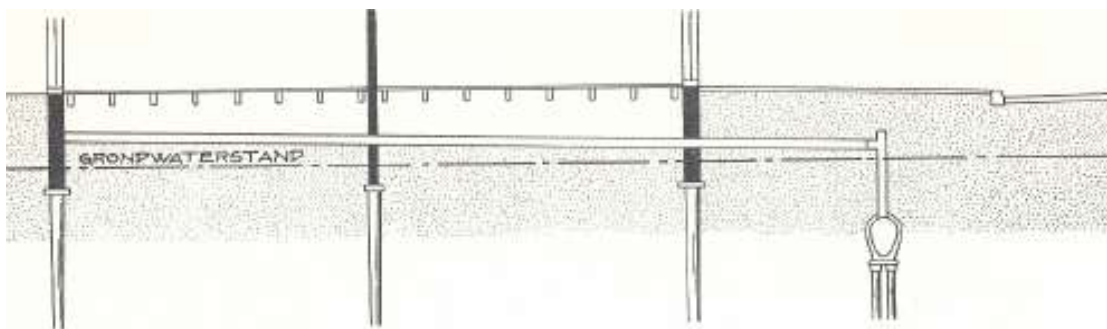


Fig. 47. Goede ligging van een huislozing naar het riool.

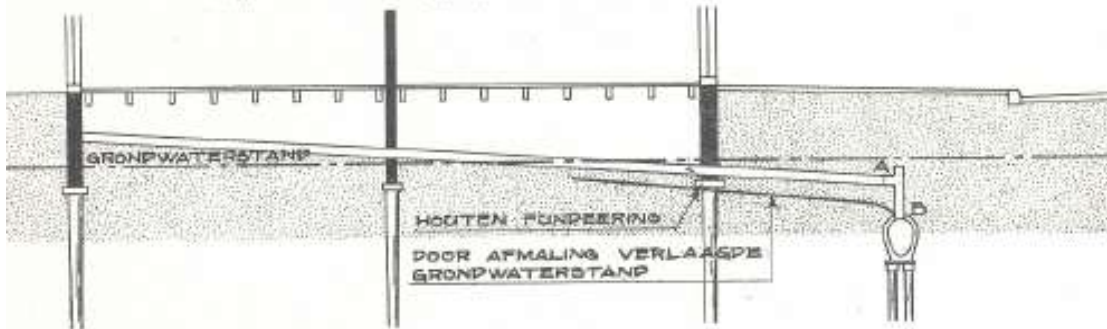


Fig. 48. Verkeerde ligging van een huislozing naar het riool.

Blad 87

In aanmerking nemende, dat de verlaging van de grondwaterstand nog ongunstig beïnvloed kan worden door lekkages aan het riool zelf, zal het duidelijk zijn, dat het niet gewenst is een bemalen riool, te dicht bij huisgevels aan te leggen.

Blad 93

Overigens verkrijgt men een goed waterdicht riool door dit een behoorlijk fundament te geven en verder toezicht te houden op het zwakste punt: de naden of de voegen. In dit verband verdient het overweging om voor de rioolleidingen met grote afmetingen, waarop de huis en straatkolkaansluitingen niet worden opgenomen,

geen gebruik te maken van de genormaliseerde rioolbuizen, lang 1 m. Hiervoor kunnen dan gebruikt worden buizen met een lengte van b.v. 3 m, waardoor het aantal naden en voegen reeds tot een derde van het aantal is teruggebracht. Tenslotte kan men dan om de naden van deze buizen een betonnen manchetsorten, waardoor het verkrijgen van een dichte leiding vrijwel verzekerd is. Wil men maatregelen van nog verdere strekking nemen om de waterdichtheid van een riolering volkomen te garanderen, dan kan men die bereiken door de specie uit de rioolsleuf te sorteren in waterdoorlatende (zand, kiezel) en in waterdichte (klei, leem) en dan de waterdichte specie te gebruiken om het fundament onder de stukken ter plaatse van de naden zorgvuldig er mede aan te vullen en aan te stampen, alsmede de stukken zelf tot b.v. 20 cm boven bovenkant kap mede te omhullen, zoals schetsmatig is aangegeven in figuur 56. Hetzelfde doet men natuurlijk om de toegangskokers.

Dit, gevoegd bij strenge keuring der rioolstukken, waarborgt waterdicht werk en voorkomt teleurstellingen, die nu en dan in ons polderland op meer of minder strenge wijze ondervonden worden.

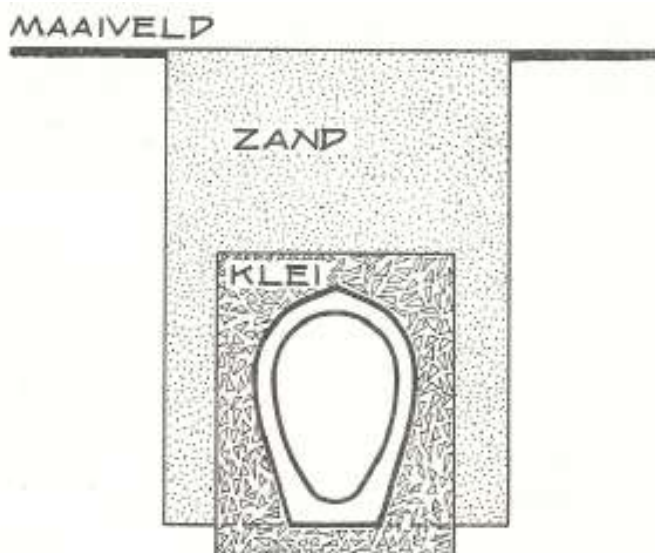


Fig. 56. Aanvulling van het riool met waterdichte specie.

Bij een riool, uitgevoerd op een wijze als in het voorgaande omschreven, is verzakken vrijwel uitgesloten en is de waterdichtheid verzekerd, zij het ook, dat de kosten natuurlijk niet gering zijn.

Blad 105 Het spiegelen der riolen

Wanneer men met het leggen van een riool gereed gekomen is, dan moet bij de oplevering er van nog blijken, of het goed en waterdicht is, d.w.z. er mogen zich geen ongerechtigheden meer in het riool bevinden, zoals gemorste specie, achter gebleven stenen of puin, schildmuren enz, terwijl onder waterdichtheid wordt verstaan, dat zich geen noemenswaardige lekkages vertonen, hetzij veroorzaakt door gebarsten of uitgezakte naden, hetzij door gebroken spuitstukken, die dienen moeten om later de huis- en straatkolklozingen op te nemen.

Hierna worden methoden omschreven om de waterdichtheid te controleren.

Blad 108

Bij grotere lekkages zijn, van binnen uit, vaak goede resultaten te bereiken door gebruik te maken van loodwol, die zeer voorzichtig in de open naad moet worden geklopt. Overigens worden tot dat doel zeer snel verhardende koud-asfaltpreparaten in de handel gebracht. Baten ook deze middelen niet, dan zit er niets anders op, dan de lekken van buiten af te herstellen, waartoe het riool ontgraven en plaatselijk de grondwaterstand weer op de een of andere wijze verlaagd moet worden.

Burgerlijke bouwkunde

Door M Sirag Jzn bewerkt door H.J Oosterbeek en Theo C Dekker **1951**
Tweede deel stuk II vijfde druk (zowel in slappe kaft als exemplaar in stijve kaft)

Blad 1664

Bij fundeeringen met houten onderdeelen moeten deze ten minste 0,25 á 0,30 m onder den ter plaatse laagst voorkomende grondwaterstand blijven. In verschillende plaatsen, o.a. in Rotterdam, kan het aanbeveling verdienen de diepte nog wat groter te kiezen, bv plusm. 0,40 m, opdat onvoorziene omstandigheden geen direct gevaar opleveren. Hout dat onder water blijft, dus van de lucht blijft afgesloten, bewaart voor onbepaalde tijd zijn goede eigenschappen

Technische W.P Elsevier 1952

Blad 559 Fundering op roosterwerk

Indien blijvend onder water aangelegd, heeft een dergelijke houten vloer een vrijwel onbepaalde levensduur.

Rioleringen 1952 deel 1 en 2

Ir. J. van den Akker met medewerking van Ir. J.J. Hopmans

Blad 12 deel 1

Hoofdstuk 1- 2.5 De invloed van de riolering op de grondwaterstand

Behalve de buizen dienen ook de naden waterdicht te zijn, vooral aan de onderzijde van de buis. De hogere kosten van de fabricage der buizen en de waterdichte afdekking der naden wegen ruimschoots op tegen de kosten van stroomverbruik, slijtage, e.d. van de pompinstallatie c.q. reinigingsinstallatie. Wel zijn diverse oplossingen voor het afdekken en afdichten der naden uitgedacht en afdichtingsmaterialen in de handel gebracht, doch deze geven weinig of geen resultaat, indien niet aan de uitvoering alle mogelijke zorg en toezicht worden besteed.

Men mag dan ook nimmer een riolering uitvoeren zonder dagelijks toezicht.

Het verlagen van de grondwaterstand door het lekken der riolen kan funeste gevolgen hebben op de houten funderingen van de aanliggende bebouwing. Hierdoor kan het voorkomen dat de paalfunderingen van de gebouwen droog komen te liggen, waardoor deze verrotten en de gebouwen gaan verzakken. Ook bij leemhoudende en veenachtige gronden kan de verlaging van de grondwaterstand, inklinking van de

grondslag c.q. verzakking van de bebouwing ten gevolge hebben, zoals dit in verschillende streken van ons land is voorgekomen.

Blad 12 deel 2 par: 1-5.5 hoofdstuk De buizen en de verbindingen der buizen moeten waterdicht en luchtdicht zijn.

Behalve de wanden moeten ook de verbindingen van de buizen en van de hulpstukken lucht en waterdicht zijn, opdat lekkages en het ontsnappen van rioolgasen worden voorkomen. Zijn de verbindingen zorgvuldig uitgevoerd, dan is men van een lucht en waterdichte aansluiting verzekerd. De waterdichtheid van grondleidingen kan worden beproefd door deze leidingen, nadat eerst de uiteinden zijn gedicht, na oplevering met water te vullen. Betonriolen worden meestal vóór het in het werk stellen op waterdichtheid beproefd. De samenstelling van de betonspecie wordt zodanig bepaald, dat en waterdicht beton wordt verkregen.

Om te voorkomen, dat de afvoerleidingen na voltooiing lek worden, moeten de grondleidingen voldoende en zo mogelijk over de volle lengte worden ondersteund, opdat ze niet verzakken.

Blad 12 deel 2 par 1-6 de gemeentelijke bouwverordening

Bij het ontwerpen en het uitvoeren van bouwwerken dient men kennis te nemen van de wettelijke bepalingen, die op het bouwen zijn gemaakt

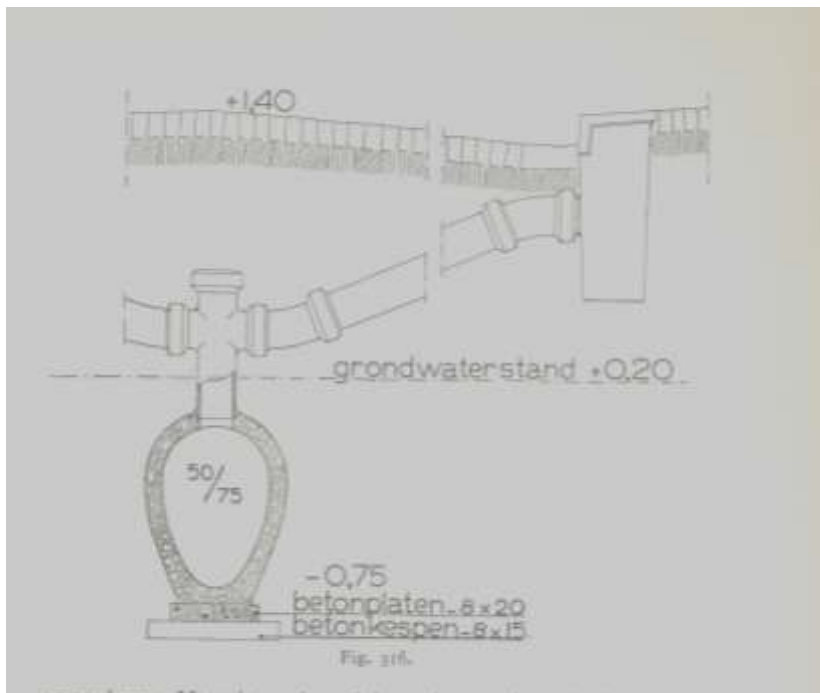
Blad 209 deel 2 rioolbuizen

Een zeer streng toezicht is bij de uitvoering van rioolleidingen nodig om deugdelijk en goed waterdicht werk te krijgen.

Blad 211

Het zwakke punt van veel rioleringen is het lekken bij de voegen, zelfs wanneer de riolering deugdelijk wordt uitgevoerd en de buizen behoorlijk zijn aangeschoven. Zeer riolering moet met de grootste zorg worden uitgevoerd. Dat zulks wel eens te wensen overlaat tonen de foto's van opgegraven rioleringen (fig. 245). Welke naden bij ondeugdelijke uitvoering worden aangetroffen laat fig. 246 duidelijk zien. Met uitzondering van enkele streken in ons land liggen wel haast alle rioleringen geheel of gedeeltelijk lager dan de grondwaterstand; bestaat de bodem uit klei of veen, dan zal een niet waterdichte verbinding der buizen, wanneer deze riolering niet wordt bemalen, het binnendringen van grondwater in de leidingen, of ook wel het uitvloeien van water uit de leidingen geen grote afmetingen aannemen. Dit te meer, wanneer het open water, waarop geloosd wordt een vrij constant niveau heeft. Wordt de riolering bemalen, dan zal door de lekkende naden, ondanks de klei en veenlaag om de buizen, de grondwaterstand worden verlaagd en zal men meer water moeten wegmalen, dan volgens de berekening van het aangesloten gebied is vastgesteld. Bovendien geeft deze grondwaterspiegelverlaging een gevaar voor het verzakken van aanliggende gebouwen en het verrotten van funderingspalen. In zandstreken kunnen de gevolgen nog veel groter worden

Blad 273 figuur 316



Blad 277

Het is gewenst de huisaansluitingen zodanig aan te brengen, dat de gehele leiding vanaf het gebouw tot an het riool boven de hoogste grondwaterstand ligt om te voorkomen, dat bij lekkages en breuk van de leiding het grondwater in het riool zal afvloeien. Vooral bij een bemalen riolering is dit van belang, opdat geen onnodige hoeveelheden water behoeven te worden opgepompt en weggeperst. Bovendien zal door het afvloeien van het grondwater de grondwaterstand worden verlaagd, waardoor bij paalfunderingen de koppen van de palen der gebouwen boven het grondwater kunnen komen te liggen, waardoor het paalhout spoedig zal verrotten. Ook kan het voorkomen, dat door deze grondwaterspiegelverlaging het water aan aanwezige leem- en veenlagen wordt onttrokken, waardoor deze lagen zullen inklinken en de daarop gebouwde panden gaan verzakken.

Blad 267/268 deel 2

Draagt het in het trottoir gelegen riool het karakter van een hoofdriool, dan zal dit riool meestal op grote diepte zijn aangelegd; ligt het riool dicht bij de voorgevels van de belendende percelen, dan is een ondermijning van deze gevels te vrezen met als gevolg een verzakking van het pand. De aanleg van een dergelijk riool dient met de grootste zorg en voorzichtigheid te geschieden en alle mogelijke maatregelen zullen moeten worden genomen, dat de funderingen der gebouwen niet onderloops worden.

Blad 313 deel 2 par VIII-10 de fundering van de riolen

Eerstens is men, vooral in ons land, nimmer van de volstreekte vastheid van de bodem verzekerd en het gevaar is groot, dat de leiding zal verzakken, scheuren of breken, bovendien zal bij het aanschuiven van de buizen aan de voet van de buizen altijd enige grond in de naad der buizen geraken, waardoor de verbinding niet geheel waterdicht kan zijn. Tenslotte bestaat het gevaar, dat de specie uit het onderste deel van de voeg wordt weggedrukt en er uit valt.

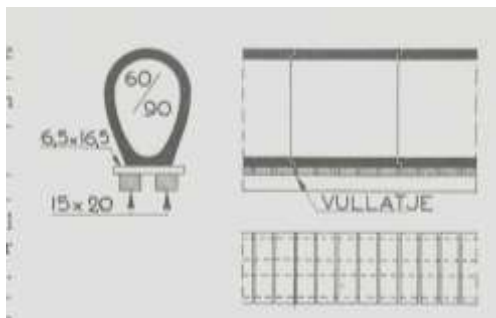
Beter is het om onder iedere naad van de buisleiding een gemetselde poer of stiep van enige lagen metselwerk of een houten of betonnen kesp te plaatsen.

Blad 314 deel 2 par VIII-10 de fundering van de riolen

In minder draagkrachtige grond zal men een fundering aanbrengen, bestaande uit een doorgaande vloer op kespen. De breedte van de vloer is afhankelijk van de voetbreedte van het te leggen riool, de kespen steken ca 5 cm buiten de vloer uit en worden, afhankelijk van het gewicht van de rioolbuizen en de draagkracht van de grond, aangebracht op afstanden van 1 á 2 m, Ligt deze fundering onder de grondwaterstand dan zal men deze maken van hout, in andere gevallen geeft men de voorkeur aan beton, om reden houten fundering spoedig zal verrotten.

Blad 315

In plaats van een langsvloer, zoals hierboven is omschreven, past men ook wel langsliggers toe, waarover een dwarsvloer; de langsgordingen geven een betere gelijkmatige overdracht van de bovenbelasting van de grond.

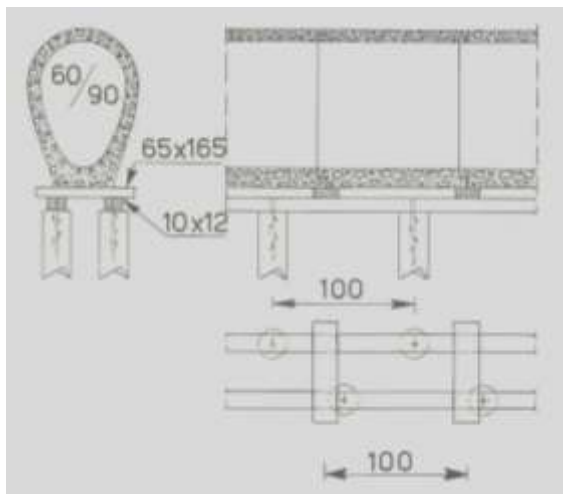


figuur 363 blad 315

Blad 316 deel 2 par VIII-10 de fundering van de riolen

In zeer slappe grond, die niet zodanig is te verbeteren, dat een der bovenomschreven methoden is toe te passen, zal men de rioolleidingen onderheien.

Daarna zijn in 3 pagina's diverse typen paalfundering omschreven.



figuur 364 blad 315

Blad 319 t/m 325 deel 2

Par VIII – 11 het leggen der rioolbuizen

In deze paragraaf worden diverse methoden omschreven voor het waterdicht aansluiten van de rioolbuizen.

Blad 325 Par VIII-12 Het aanvullen van de sleuf

In deze paragraaf wordt de aanvulling van de rioolsleuf (het rioolcunet) omschreven en de controle op de waterdichtheid van het riool

Blad 327 Par VIII-13 Het onderhoud van de rioleringen

In deze paragraaf wordt het onderhoud omschreven

Blad 328

In streken met veenachtige grondslag zoals o.a. in en om Rotterdam verzakken de rioleringen zo sterk dat deze veelal na enige jaren moeten worden opgehaald of door nieuwe moeten worden vervangen.

Bouwen in gewapend beton 1953 9^e druk

Materiaal, berekening constructie en toepassingen

Benopt studie- en handboek voor bouw- en waterbouwkundigen

Door Ir W van der Schrier ci

Blad 387/388

Over de palen wordt een gewapend-betonsloof aangebracht. Een voordeel van betonsloven is, dat zij minstens 25 cm hoger kunnen worden aangelegd dan bij toepassing van een houten roosterwerk, daar de bovenkant van de palen slechts onder de laagste grondwaterstand dient te blijven (20 cm) Bij een houten fundering moeten daarentegen de kessen, vloerdelen en schuifribben ook onder water liggen.

Bouwkunde deel I

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Hoofdstuk A Grondwerken door Ir W van der Schrier, civiel ingenieur

6e onveranderde druk 1954

Blad 24/25

Ten gevolge van neerslag uit de lucht (regen, sneeuw en hagel) en door ondergrondse toestroming van hoger gelegen streken komt er in de grond water voor. De ligging van de grondwaterspiegel of het freatisch vlak (d.i. de hoogte waarop het oppervlak van het grondwater blijft staan in een gegraven put) ten opzichte van de bovenkant van het terrein (maaiveld genoemd) is van belang bij het bouwen. Wordt een gebouw namelijk op houten palen gefundeerd, dan zullen we zien, dat we de bovenkant van het hoogste hout van de fundering ten minste 20 cm onder de laagste grondwaterstand moeten houden, teneinde verrotting hiervan te voorkomen. Komen er kelders in het gebouw voor, dan moet de hoogste grondwaterstand bekend zijn, daar de kelderbodem weerstand moet bieden aan de grootste waterdruk. Bij het maken van een bouwput, d.i. de ingraving die nodig is voor het maken van de kelders en de fundering van een gebouw, zal meestal een verlaging van de grondwaterspiegel noodzakelijk zijn, hetgeen door een bemaling moet geschieden..

Blad 68 drooghouden van de funderingsput

Wordt een gebouw op houten palen gefundeerd, dan moet de bovenkant van het funderingshout op zijn minst 0,20 m onder de laagste grondwaterspiegel komen, terwijl voor kelders meestal zeer diepe funderingsputten nodig zijn onder de grondwaterstand.

Bouwkundige encyclopedie Elsevier 1954

Blad 429 onder fundering op houten paalroosterwerk

Al het houtwerk van de fundering moet steeds beneden de laagste grondwaterstand blijven; gebruikelijk is 20 á 30 cm.

Fundering op houten palen, zie fundering op houten paalroosterwerken

Bouwkunde deel VIII A

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Gemeentelijke riolering en rioolwaterzuivering 1954

Inleiding

Het hoofdstuk "Gemeentelijke riolering Rioolwaterzuivering" is bedoeld zowel voor bouwkundigen als voor waterbouwkundigen en stond daarom oorspronkelijk zowel in deel IV (voor bouwkundigen) als in deel V (voor waterbouwkundigen)

Daar de nieuwe drukken van deze beide delen niet gelijktijdig verschijnen, had dit het nadeel, dat allerlei wijzigingen, die elke druk nu eenmaal meebrengt, daardoor in het ene deel eerder werden aangebracht dan in het andere. Nu dit hoofdstuk voortaan alleen in deel VIII (bestemd voor bouwkundigen en waterbouwkundigen) voorkomt is dit bezwaar ondervangen. Daar het met het volledige deel VIII echter nog niet zover is, dat tot drukken kan worden overgegaan, wordt het hoofdstuk "Gemeentelijke riolering en Rioolwaterzuivering" tijdelijk afzonderlijk verkrijgbaar gesteld.

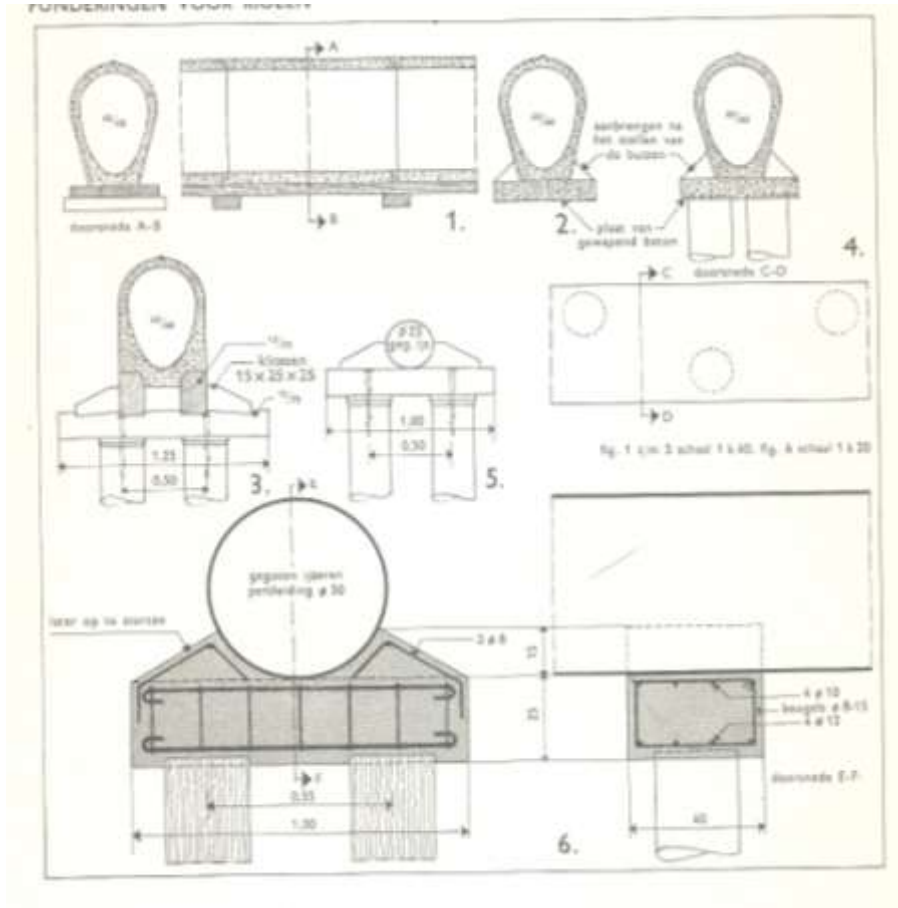
Blad 28 A-5 Afvoer van lekwater

In riolen die beneden de grondwaterstand gelegen zijn, kan door lekken in de buizen grondwater terechtkomen, z.g.n., lekwater, dat door het rioolstelsel afgevoerd moet worden. De hoeveelheid af te voeren grondwater hangt af van de diepteligging van het riool en van de toestand waarin het riool zich bevindt. In een zorgvuldig uitgevoerd en goed onderhouden rioolstelsel zal de hoeveelheid binnengedrongen grondwater gering zijn. Bij de berekening van regenwaterriolen doe grote hoeveelheden rioolwater moeten afvoeren, behoeven we niet met een bepaalde toeslag voor lekwater rekening te houden; bij de berekening van vuilwaterriolen moeten we de hoeveelheid lekwater schatten en optellen bij de af te voeren hoeveelheid afvalwater. De hoeveelheid lekwater is overigens niet alleen in vele gevallen van invloed op de toe te passen profielen van de riolen, doch als er gemalen aanwezig zijn, verhoogt het tevens voortdurend de exploitatiekosten daarvan.

Blad 74 A-26 de fundering van het riool

Wanneer de grond waarin het riool is gelegen, weinig draagvermogen heeft of wanneer de belasting op het riool groot is, zullen we moeten overgaan tot het maken van een onderheide fundering. Het is namelijk ontoelaatbaar dat door verzakkingen

breuk ontstaat, waaruit niet alleen herstelwerkzaamheden voortvloeien, doch daardoor tevens door optredende lekkages bij riolen die beneden de grondwaterstand gelegen zijn, bij een bemalen rioolstelsel grote hoeveelheden extra water verpomp worden. Ook zou er gevaar ontstaan, dat door verlaging van de grondwaterstand de houten funderingen van gebouwen droog zouden komen (zie ook deel IIA)



Figuur blad 75

Blad 79 A-29 Het onderhoud van een rioolstelsel

Het rioolstelsel moet voortdurend in een goede toestand worden gehouden.

Even verder:

Lekken moeten direct worden hersteld en gebroken buizen dienen onmiddellijk te worden vervangen.

Bouwkunde deel VIII

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Gemeentelijke riolering en rioolwaterzuivering **1954**

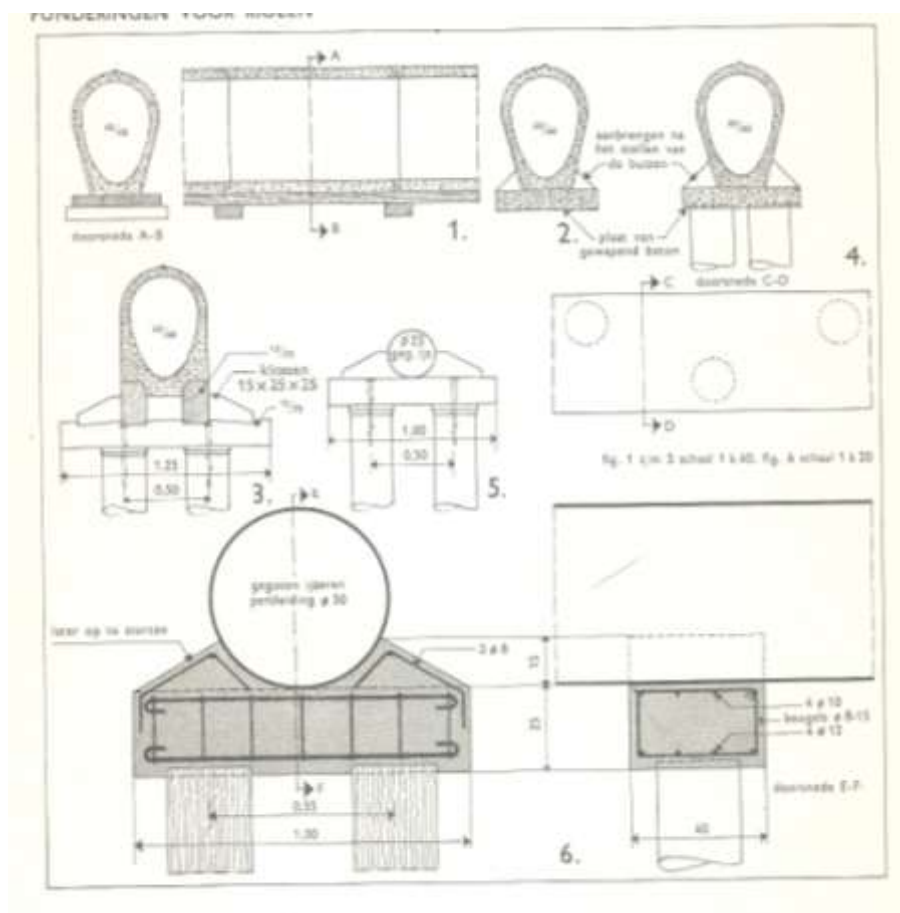
Blad 28 A-5 Afvoer van lekwater

In riolen die beneden de grondwaterstand gelegen zijn, kan door lekken in de buizen grondwater terechtkomen, z.g.n., lekwater, dat door het rioolstelsel afgevoerd moet worden. De hoeveelheid af te voeren grondwater hangt af van de diepteligging van het riool en van de toestand waarin het riool zich bevindt. In een zorgvuldig

uitgevoerd en goed onderhouden rioolstelsel zal de hoeveelheid binnengedrongen grondwater gering zijn. Bij de berekening van regenwaterriolen doe grote hoeveelheden rioolwater moeten afvoeren, behoeven we niet met een bepaalde toeslag voor lekwater rekening te houden; bij de berekening van vuilwaterriolen moeten we de hoeveelheid lekwater schatten en optellen bij de af te voeren hoeveelheid afvalwater. De hoeveelheid lekwater is overigens niet alleen in vele gevallen van invloed op de toe te passen profielen van de riolen, doch als er gemalen aanwezig zijn, verhoogt het tevens voortdurend de exploitatiekosten daarvan.

Blad 74 A-26 de fundering van het riool

Wanneer de grond waarin het riool is gelegen, weinig draagvermogen heeft of wanneer de belasting op het riool groot is, zullen we moeten overgaan tot het maken van een onderheide fundering. Het is namelijk ontoelaatbaar dat door verzakkingen breuk ontstaat, waaruit niet alleen herstelwerkzaamheden voortvloeien, doch daardoor tevens door optredende lekkages bij riolen die beneden de grondwaterstand gelegen zijn, bij een bemalen rioolstelsel grote hoeveelheden extra water verpomp worden. Ook zou er gevaar ontstaan, dat door verlaging van de grondwaterstand de houten funderingen van gebouwen droog zouden komen (zie ook deel IIA)



Blad 79 A-29 Het onderhoud van een rioolstelsel

Het rioolstelsel moet voortdurend in een goede toestand worden gehouden.

Even verder:

Lekken moeten direct worden hersteld en gebroken buizen dienen onmiddellijk te worden vervangen.

De bouwkundig opzichter 1955

Door K van den Broek 2^e druk

Blad 36 onder voor een paalfundering

Voor een fundering op houten palen zullen we altijd in het grondwater moeten werken

Technisch vademecum Bouwkunde weg en waterbouwkunde 1956

Blad 369

Palen blijvend onder het grondwater

Blad 377

Inlandse palen zijn van grenenhout (grofbasten) 10-12 m lang met zware kop en dunne punt, niet altijd goed recht. Zij worden in de schors geleverd. Het hout heeft een dikke spintlaag, die in veengrond kan worden aangetast. De toepassingsmogelijkheden zijn door een en ander beperkt

Bouwkunde deel I

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Hoofdstuk A Grondwerken door Ir W van der Schrier, civiel ingenieur

7e druk 1957

Blad 24/25

Ten gevolge van neerslag uit de lucht (regen, sneeuw en hagel) en door ondergrondse toestroming van hoger gelegen streken komt er in de grond water voor. De ligging van de grondwaterspiegel of het freatisch vlak (d.i. de hoogte waarop het oppervlak van het grondwater blijft staan in een gegraven put) ten opzichte van de bovenkant van het terrein (maaiveld genoemd) is van belang bij het bouwen. Wordt een gebouw namelijk op houten palen gefundeerd, dan zullen we zien, dat we de bovenkant van het hoogste hout van de fundering ten minste 20 cm onder de laagste grondwaterstand moeten houden, teneinde verrotting hiervan te voorkomen. Komen er kelders in het gebouw voor, dan moet de hoogste grondwaterstand bekend zijn, daar de kelderbodem weerstand moet bieden aan de grootste waterdruk. Bij het maken van een bouwput, d.i. de ingraving die nodig is voor het maken van de kelders en de fundering van een gebouw, zal meestal een verlaging van de grondwaterspiegel noodzakelijk zijn, hetgeen door een bemaling moet geschieden..

Blad 64 drooghouden van de funderingsput

Wordt een gebouw op houten palen gefundeerd, dan moet de bovenkant van het funderingshout op zijn minst 0,20 m onder de laagste grondwaterspiegel komen, terwijl voor kelders meestal zeer diepe funderingsputten nodig zijn onder de grondwaterstand.

Bouwkunde deel II

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller
Hoofdstuk A Funderingen door Ir Ja Muller

6^e druk **1957**

Blad 21 fundering met spaarbogen op palen

Hout is alleen duurzaam in volstrekt droge toestand of geheel onder water. De gehele houten fundering moet dus steeds onder het grondwater blijven. Hoewel in de capillaire zone alle poriën gevuld zijn met water, zal ze toch bij voorkeur onder het freatische vlak dienen te blijven, daar de ruimte tussen paal en grond wijder kan zijn dan de normale poriën in de grond, zodat het de vraag is, of en zo ja, hoe hoog het water hier capillair wordt opgezogen.

Blad 60 Wisselende grondwaterstand

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, moet al het hout van de fundering steeds onder water blijven. Daar nu de grondwaterstand altijd wisselt tussen wijdere en nauwe grenzen, is het dus niet voldoende, dat we voor het ontwerp van de fundering de grondwaterstand opnemen, we moeten ons zeer grondig ervan overtuigen, welke de laagst bekende grondwaterstand is over een voldoende lange tijd. Verder moeten we ons ervan vergewissen, of zich wellicht een wijziging in de waterstaatkundige toestand heeft voorgedaan, sinds het ogenblik waarop de verstrekte gegevens zijn opgesteld, bv verlaging van een polderpeil, dan wel of er kans bestaat, dat zich in de toekomst een dergelijke wijziging zal voordoen.

Grondmechanica 1959 derde druk

Door Ir T.K. Huizinga

Blad 210

Wil men b.v. in en terrein, dat enige meters boven het grondwater ligt, geen diepe ontgraving voor de funderingsmuren maken, en de keuze is op houten palen gevallen, die onder water moeten komen, dan past men vaak oplangers toe.

Bouwkunde deel VIII

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Gemeentelijke riolering en rioolwaterzuivering **1959**

Blad 28 A-5 Afvoer van lekwater

In riolen die beneden de grondwaterstand gelegen zijn, kan door lekken in de buizen grondwater terechtkomen, zgn, lekwater, dat door het rioolstelsel afgevoerd moet worden. De hoeveelheid af te voeren grondwater hangt af van de diepteligging van het riool en van de toestand waarin het riool zich bevindt. In een zorgvuldig uitgevoerd en goed onderhouden rioolstelsel zal de hoeveelheid binnengedrongen grondwater gering zijn. Bij de berekening van regenwaterriolen doe grote hoeveelheden rioolwater moeten afvoeren, behoeven we niet met een bepaalde toeslag voor lekwater rekening te houden; bij de berekening van vuilwaterriolen moeten we de hoeveelheid lekwater schatten en optellen bij de af te voeren hoeveelheid afvalwater. De hoeveelheid lekwater is overigens niet allen in vele gevallen van invloed op de toe te passen profielen van de riolen, doch als er gemalen aanwezig zijn, verhoogt het tevens voortdurend de exploitatiekosten daarvan.

Blad 89 A-26 de fundering van het riool

Wanneer de grond waarin het riool is gelegen, weinig draagvermogen heeft of wanneer de belasting op het riool groot is, zullen we moeten overgaan tot het maken van een onderheide fundering. Daardoor voorkomen we verzakkingen en dus de kans op breuk, waaruit kostbare herstelwerkzaamheden voortvloeien. Bovendien zijn bij een bemalen rioolstelsel de optredende lekkages in riolen die beneden de grondwaterstand gelegen zijn oorzaak, dat er grote hoeveelheden extra water verpompt moeten worden. Ook zou er gevaar ontstaan, dat de verlaging van de grondwaterstand de houten funderingen van gebouwen droog zouden komen. (zie ook deel IIA)

Blad 94 A-30 Het onderhoud van een rioolstelsel

Het rioolstelsel moet voortdurend in een goede toestand worden gehouden.

Even verder:

Lekken moeten direct worden hersteld en gebroken buizen dienen onmiddellijk te worden vervangen.

Eternit rioolbuizen Plusminus 1960

Blad 19

De Eternit rioolbuizen hebben precies dezelfde materiaalkwaliteiten als de persleidingen en zijn dientengevolge volkomen waterdicht. Deze absolute waterdichtheid geldt evenens voor de koppeling van de buizen, die geheel identiek is aan die oor persleidingen van gas en water en ook met de komeetkoppeling geschiedt. Vooral i.v.m. de toenemende zorg voor bodemverontreiniging, zouden aan de dichtheid van rioleringen hogere eisen gesteld moeten worden. Een eis, die in het buitenland reeds ingang heeft gevonden is de volgende: tussen twee inspectieputten wordt de leiding onder een inwendige druk van 5 m waterkolom gebracht (nadat di gedeelte reeds 24 uur geheel is gevuld) en wordt na 3 uur het waterverlies gemeten. Dit waterverlies mag niet meer zijn dan 3% van het watervolume in het betrokken leidinggedeelte.

Bouwkunde voor gezellen deel A 1961

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Blad 18

Hout is alleen duurzaam in volstrekt droge toestand of geheel onder water. De koppen van houten palen moeten dus steeds onder het grondwater blijven

Bouwkunde deel II

R.Jellema, Ir MCA Meischke Ir JA Muller

Hoofdstuk A Funderingen door Ir Ja Muller

7^e druk **1961**

Blad 22 A 2 Pijlerfundering op palen

Hout is alleen duurzaam in volstrekt droge toestand of geheel onder water. De gehele houten fundering moet dus steeds onder het grondwater blijven. Hoewel in de capillaire zone alle poriën gevuld zijn met water, zal ze toch bij voorkeur onder het freatische vlak dienen te blijven, daar de ruimte tussen paal en grond wijder kan zijn dan de normale poriën in de grond, zodat het de vraag is, of en zo ja, hoe hoog het water hier capillair wordt opgezogen.

Blad 57 Paalfundering, houten palen met roosterwerk

Over die houten palen, die tot een bepaald niveau, iets onder het laagst bekende zomerpeil werden afgezaagd, werd een houten roosterwerk gelegd, bestaande uit zwaar plaathout, doorgaans van naaldhout, omdat dit het goedkoopste was. Op die manier zijn heel wat gebouwen in de vorige eeuw en ook nog in de eerste dertig jaren van deze eeuw gefundeerd. Werd in de loop van de jaren het grondwaterpeil verlaagd (wat nogal eens gebeurde), dan kwam het roosterwerk droog te liggen, wat meteen de ondergang van de draagconstructie inluidde, daar dit pas aan de gebouwen werd geconstateerd als het te laat was (zie ook A 26 blad 62). Ook kwam het voor, dat met het houden van voldoende speling tussen het hoogste hout van de fundering en het laagst bekende zomerpeil de hand werd gelicht, want wat zodoende werd bespaard op hetgeen in de grond zat, bleef voor het oog verborgen en was gemakkelijk verdiend. Dat dergelijke praktijken mogelijk waren, kwam eensdeels door gebrek aan controle, anderdeels hetzij door onvoldoende kennis van zaken hetzij door te weinig verantwoordelijkheidsgevoel.

Blad 62 Paragraaf A.26 Wisselende grondwaterstand

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, moet al het hout van de fundering steeds onder water blijven. Daar nu de grondwaterstand altijd wisselt tussen wijdere en nauwe grenzen, is het dus niet voldoende, dat we voor het ontwerp van de fundering de grondwaterstand opnemen, we moeten ons zeer grondig ervan overtuigen, welke de laagst bekende grondwaterstand is over een voldoende lange tijd. Verder moeten we ons ervan vergewissen, of zich wellicht een wijziging in de waterstaatkundige toestand heeft voorgedaan, sinds het ogenblik waarop de verstrekte gegevens zijn

opgesteld, bv verlaging van een polderpeil, dan wel of er kans bestaat, dat zich in de toekomst een dergelijke wijziging zal voordoen.

Bouwen deel 1

J.J. Vriend **1961**

Blad 39.

Het hoogste punt van de houtconstructie moet steeds 20 cm onder de laagste grondwaterstand worden gehouden.

Bouwkunde voor gezellen A 1961

R.Jelema, Ir M.C.A Meischke en Ir J.A. Muller

Blad 18

Houten palen. Van oudsher zijn hiervoor houten palen in gebruik, die in de grond worden geheid, of gespoten en geheid, waarover dan de genoemde gewapend betonbalk komt te liggen. Hout is alleen duurzaam in volstrekt droge toestand of geheel onder water. De koppen van de houten palen moeten dus steeds onder het grondwater blijven.

De bouwkundig opzichter 1964

Door K van den Broek 3^e druk

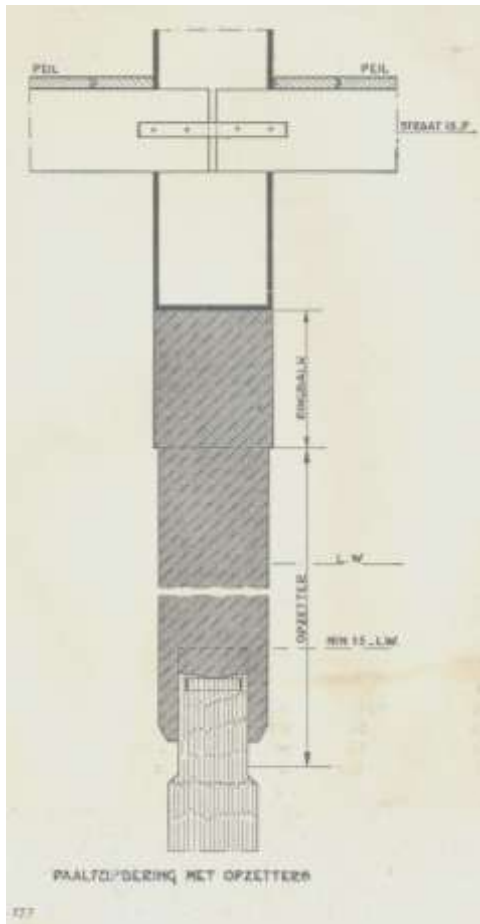
Blad 38 onder voor een paalfundering

Voor een fundering op houten palen zullen we altijd in het grondwater moeten werken

Metselen 1969

Door F Weijde

Figuur 173 blad 195



Bovenkant funderingshout minstens 15 cm onder de laagste grondwaterstand.

Algemene Bouwkunde 1969 2^e druk

M Jacobs, R Jellema, J van Santen, Ir A van Tol en H Uffen

Blad 55

Wel moeten we er aan denken dat hout dat niet blijvend onder water zit, aan verrotting onderhevig is. Dus geldt als eis, dat alle houtwerk van een fundering ten minste 20 á 30 cm onder de laagst bekende grondwaterstand moet blijven.

Blad 71

Afhankelijk van de bodemgesteldheid kan de riolering met bijbehorende putten op staal of op palen worden gefundeerd. In fig. 70-1 en 5 is een gedeelte van een straatriolering getekend, waarvoor zgn arkelbuizen zijn gebruikt. Dit zijn betonbuizen van grote lengte b.v. 2 á 4 m, die waterdicht aan elkaar worden verbonden door gebruik te maken van een rubberring in de spie en mofverbinding. Het beton is machinaal verdicht, waardoor het een lange levensduur heeft. Door de goede dichting fig. 70-6, is het niet mogelijk als l j normale buizen, dat de riolering als drainering gaat werken. Dit laatste kan vooral funest zijn bij een riool, dat diep ligt vlak langs gebouwen, waardoor de grondwaterspiegel verlaagd wordt en zodoende een fundering met houten palen droog komt te staan met alle nare gevolgen van dien.

Timmeren Constructieer >1970

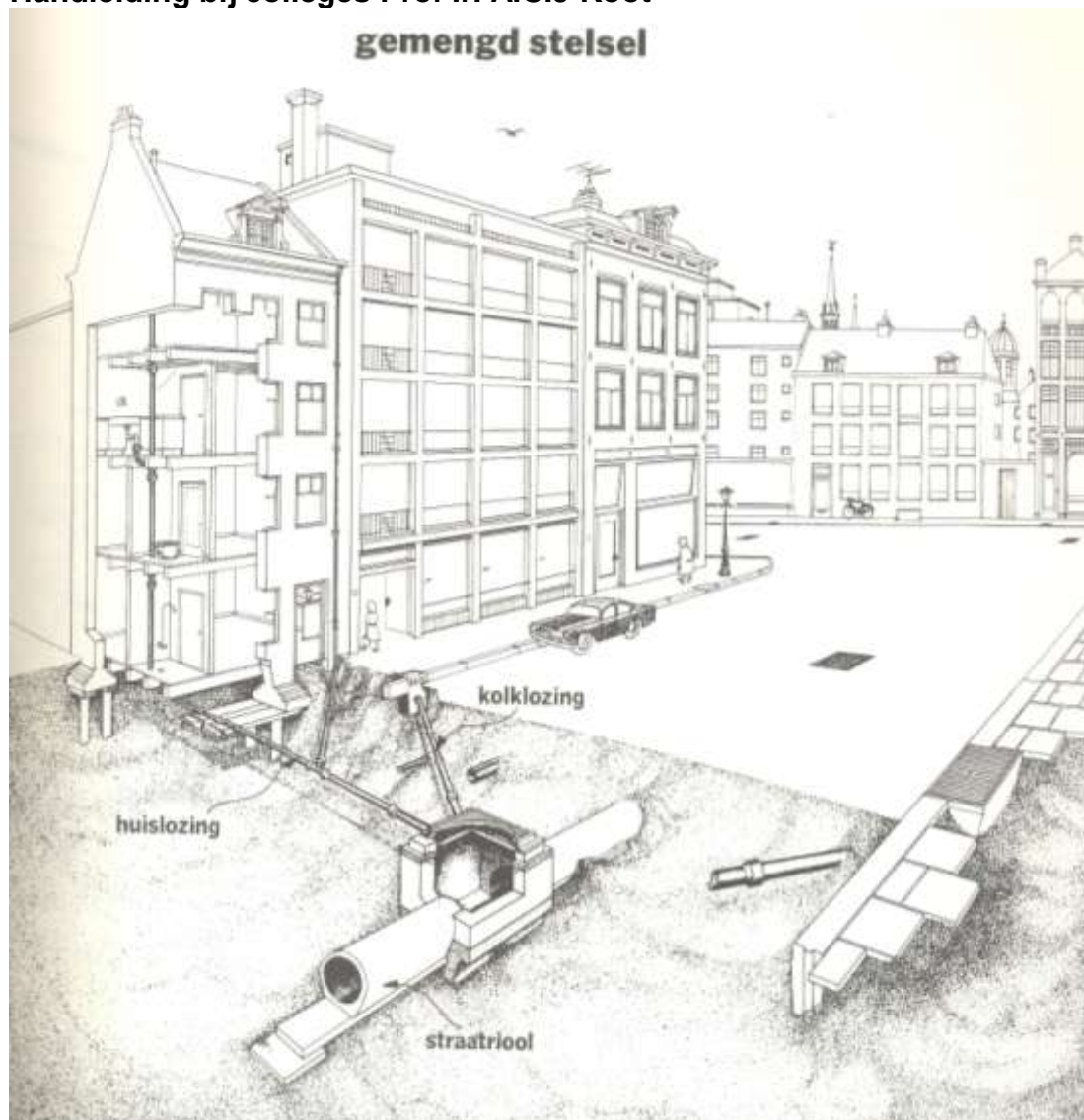
Ten Brinks bouwserie 7^e druk derde oplage

Blad 47

Ligt de laagwaterlijn dicht onder het maaiveld dan past men nog wel houten palen toe. Deze moeten tenminste 25 cm beneden de laagwaterlijn worden ingeheid.

Behandeling van afvalwater 1971

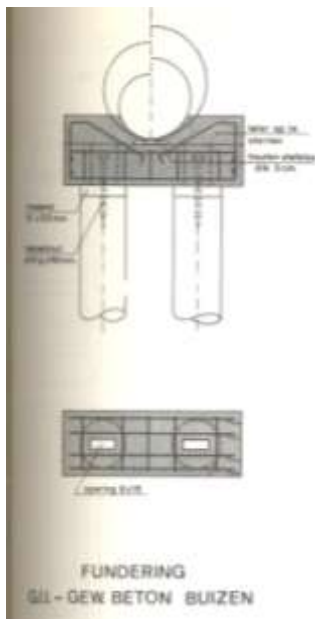
Handleiding bij colleges Prof Ir. A.C.J Koot



Blad 2-8

In riolen die beneden het grondwaterpeil liggen kan grondwater (lekwater) binnendringen, dat ook door het rioolstelsel moet worden afgevoerd, vooral bij verzakte riolen waarvan de verbindingen open staan.

Lekke riolen vormen bovendien door hun drainerende werking een groot gevaar voor de in de omgeving gelegen funderingen (grondwaterstandsverlaging)



Figuur 2-32

Blad 2-44

Als het draagvermogen van de grond gering is moet men een onderheide fundering toepassen. Bij goede draagkrachtige grond kan men een eenvoudig houten roosterwerk van baddings (6 ½ x 16 ½ cm) onder de riolen aanbrengen, dat niet zo zeer dienst doet als fundering doch meer om tijdens het leggen van de rioolbuizen gemakkelijk tegen elkaar te kunnen aanschuiven. Rioolbuizen van geringe afmetingen legt men op een plank of een enkele badding (fig. 2-43). Dikwijls past men i.p.v hout een gewapend betonnen plank of een gewapend betonnen plaat toe, zeker wanneer de riolering boven de grondwaterstand gelegen is (fig. 2-43). Bij een ongelijk draagvermogen van de grond krijgt men door toepassing van een ondersteuningsconstructie een groter draagvlak.

Bij onderheide funderingen hangt de paalafstand af van de funderingsconstructie. De houten palen zullen in het algemeen niet worden belast tot het maximale draagvermogen. Bij een funderingsplaat van gewapend beton is men vrijer in de keuze van de paalafstand omdat men de sterkte van de betonplaat kan vergroten.

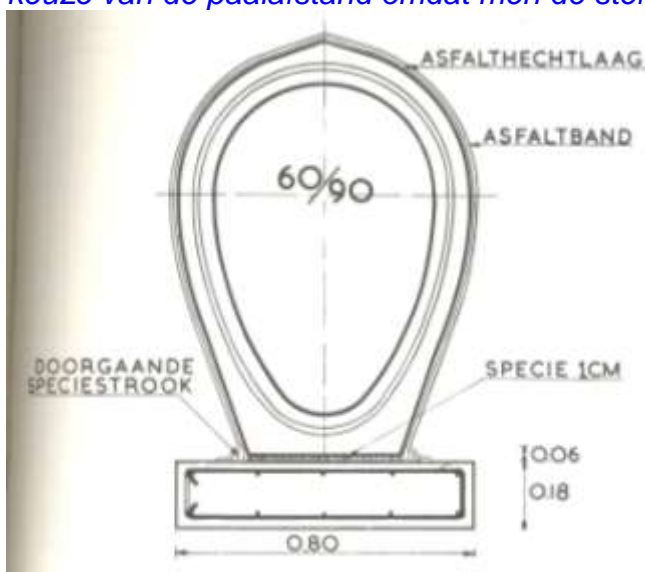


Fig 2-43

Een rioolstelsel moet in goede toestand worden gehouden. Hoewel men ervoor moet zorgen, dat geen stoffen kunnen bezinken, zullen dikwijls toch op bepaalde punten en in bepaalde strengen afzettingen worden geconstateerd. Deze afzettingen moeten van tijd tot tijd worden opgeruimd. Lekken moeten direct worden hersteld en gebroken buizen vervangen

Vakkennis Metselen 1972

M Jacobs, R Jellema, J van Santen, Ir A van Tol en H Uffen

Blad76

We moeten zorgen dat de bovenkant van het houtwerk altijd ten minste 20 á 25 cm beneden de laagst bekende waterstand blijft, om rotten van het hout te voorkomen.

Algemene Bouwkunde 1973 4^e druk

M Jacobs, R Jellema, J van Santen, Ir A van Tol en H Uffen

Blad 55

Wel moeten we er aan denken dat hout dat niet blijvend onder water zit, aan verrotting onderhevig is. Dus geldt als eis, dat alle houtwerk van een fundering ten minste 20 á 30 cm onder de laagst bekende grondwaterstand moet blijven.

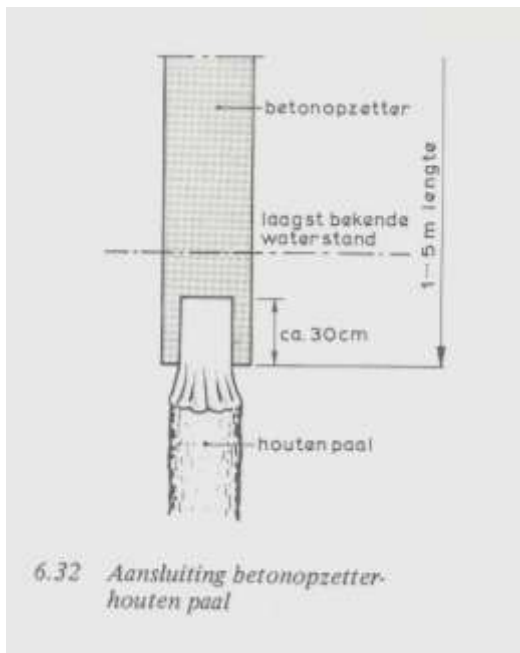
Blad 71

Afhankelijk van de bodemgesteldheid kan de riolering met bijbehorende putten op staal of op palen worden gefundeerd. In fig. 70-1 en 5 is een gedeelte van een straatriolering getekend, waarvoor zgn arkelbuizen zijn gebruikt. Dit zijn betonbuizen van grote lengte b.v. 2 á 4 m, die waterdicht aan elkaar worden verbonden door gebruik te maken van een rubberring in de spie en mofverbinding. Het beton is machinaal verdicht, waardoor het een lange levensduur heeft. Door de goede dichting fig. 70-6, is het niet mogelijk als l j normale buizen, dat de riolering als drainering gaat werken. Dit laatste kan vooral funest zijn bij een riool, dat diep ligt vlak langs gebouwen, waardoor de grondwaterspiegel verlaagd wordt en zodoende een fundering met houten palen droog komt te staan met alle nare gevolgen van dien.

Bouwmaterialen 1974

Herkenning eigenschappen en toepassingen Stam Technische boeken door ing. MV Verver

Blad 95 figuur 6.32



Beknopte bouwkunde 1974

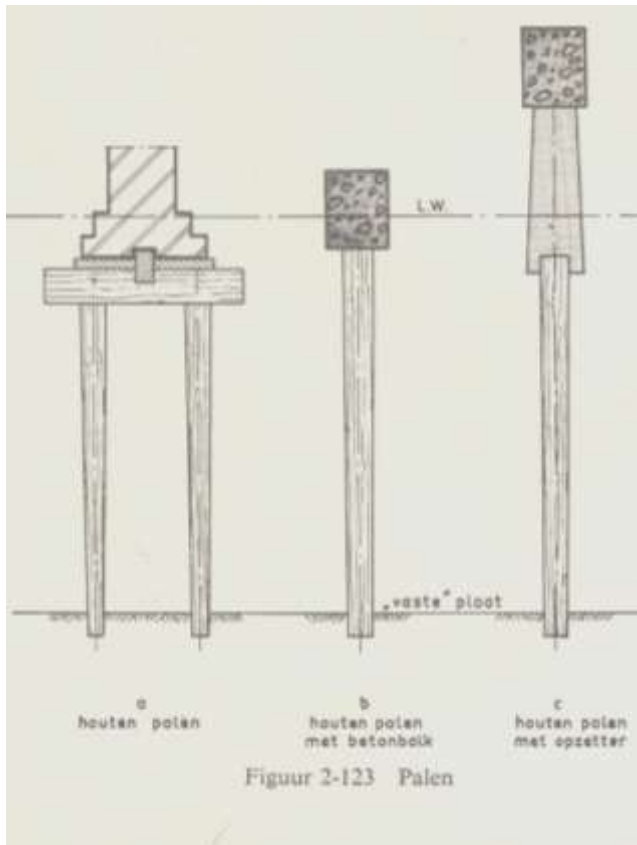
Door J Kwantes, J Klaver, P Winters, A Pijl, JCCM Cuypers, JP Jansen en OG Nieuwenhuis

Par 1.7 grondwater

Onder grondwater verstaat men het water dat wordt aangetroffen in de grond: bv bij het graven van een put. Bij werkzaamheden onder het grondoppervlak is het van groot belang te weten waar dat water zich bevindt. Het bovenvlak van het grondwater noemt men grondwaterspiegel of freatisch vlak. De diepte van de grondwaterspiegel bepaalt de bovenkant van de houten paalfundering. De palen moeten nl geheel onder het freatisch vlak blijven teneinde rotting te voorkomen. Men plaatst de palen daarom 30 cm onder de laagst bekende grondwaterstand. Men heeft de grondwaterstand in verschillende polders verlaagd ter verbetering van de ontwatering. Tengevolge daarvan zijn de paalkoppen gaan verrotten, hetgeen hoge herstellingskosten aan de funderingen veroorzaakte. Wanneer men vermoedt dat een verlaging van de waterstand kan worden verwacht, gebruikt men betonnen palen, of houten palen met betonnen oplangers van voldoende lengte.

Figuur 2-123

Laagste grondwaterstand (LW) is aangegeven.



Technische installaties 1975

Ing. R van Wijngaarden en Ing.O.J Borgman

Blad 130

Lek of kwelwater is water, dat defecte buizen of lekke verbindingen de riolering binnendringt. Indien deze leidingen in z.g. bovengrondwater liggen worden deze hierdoor vaak ontoelaatbaar ster belast, waardoor de eigenlijke functie kan worden belemmerd.

Cursus PBNA Opbouw van gebouwen +/- 1980

33.57 – 06.0 heiverken blad 16

Houten palen met betonopzetters worden toegepast als de grondwaterstand zo laag is dat de houten paal zonder meer voor een deel boven het grondwater zou komen. Hierdoor gaat het hout rotten met alle gevolgen van dien. Door de opzetter wordt het mogelijk dit probleem op te lossen: de houten paal onder water, de opzetter erboven. Daarbij wordt gezorgd dat de houten paal ruimschoots onder water blijft.

Algemene Bouwkunde deel 1 Waltman 1981

5^e druk Ir A v Tol, H Uffen, CG Engelsman, C Punselie

Blad127 par 8.3.1 Houten palen

De kop van de houten paal moet minstens 300 mm onder de laagst bekende grondwaterstand blijven. Zou een gedeelte van de paal boven de grondwaterstand komen dan kan deze uitdrogen, hetgeen krimpings tot gevolg heeft. Dit veroorzaakt zettingen in het bouwwerk. Ook kan in zo'n situatie de paalkop gaan rotten. Over het algemeen geeft dit onherstelbare beschadigingen aan het bouwwerk. De houten paal dient dus voldoende diep geslagen te worden.

Jellema Bouwkunde deel 2 1992

Blad 62

Zoals eerder werd opgemerkt, moet al het hout van de fundering steeds onder water blijven. Omdat de grondwaterspiegel altijd wisselt tussen wijdere of nauwere grenzen, is het onvoldoende, dat we voor het ontwerp van de fundering de grondwaterstand opnemen.. We moeten er ons grondig van overtuigen, wat de laagst bekende grondwaterstand is over een voldoende lange tijd.

Bouwtechniek M7 1993

Module metselen gevels en spouwmuren

Blad 15

Zorg dat de houten palen 300 mm onder het laagst bekende grondwaterpeil staat. Dit om rotten van de paal te voorkomen

Bouwverordening gemeente Dordrecht 1994

Vastgesteld door de gemeenteraad op 29 november 1994

Blad 28, Artikel 4.7 bemalen van bouwputten

Bij het bemalen van bouwputten mag niet op een zodanige wijze water aan de bodem worden onttrokken, dat een verlaging van de grondwaterstand in de omgeving plaatsvindt, waardoor funderingen van nabijgelegen bouwwerken kunnen worden aangetast op een wijze die de veiligheid van die bouwwerken schaadt.

Vraagbaak riolering (Rioned) 2002

Blad 21

Functionele eis

Riolen en andere objecten behoren in hoge mate waterdicht te zijn, zodanig dat de hoeveelheid intredend grondwater (lekwater) beperkt blijft

Maatstaf

Ingrijpmaatstaven voor lekkage, inhangende rubberring, verplaatsingen, beschadigingen en wortelingroei mogen niet voorkomen.

Meetmethode

Tabel 5 NPR 3398

Blad 21

Functionele eis

Riolen en andere objecten behoren in hoge mate waterdicht te zijn, zodanig dat de hoeveelheid uittredend rioolwater beperkt blijft.

Maatstaf

Het lekverlies bij afpersen conform de Standaard RAW bepalingen mag niet meer zijn dan X m³

Meetmethode

Zie standaardbepalingen (versie 2000) RAW –systematiek 25.17.01 (vrijverval) en 25.17.02 (druk)

Blad 21

Functionele eis

De stabiliteit van de riolen dient zodanig gewaarborgd te zijn dat instortingen zich niet voordoen

Maatstaf

Ingrijpmaatstaven voor stabiliteit mogen niet voorkomen

Meetmethode

Tabel 5 NPR 3398

Blad 22

De rioolbeheerder dient de beschikking te hebben over duidelijke maatstaven en meetmethoden.

Blad 23

Functionele eis

Er dient inzicht te bestaan in de toestand en het functioneren van de riolering

Maatstaf

Directe beschikbaarheid van alle rioleringsgegevens. Jaarlijkse visuele inspectie van X% van het vuilwaterstelsel en Y% van het regenwaterstelsel. Doorlooptijd verwerken revisiegegevens maximaal Z weken Herberekening elke W jaar

Meetmethode

Waarneming en rapportages

Blad 27

In principe kunnen drie soorten functionele eisen worden afgeleid voor de objecten.

Dit zijn functionele eisen met betrekking tot:

- waterdichtheid*
- stabiliteit*
- doorstroming*

Blad 28

Indien bovenvermelde inspecties jaarlijks worden uitgevoerd, zijn rekening houdend met een zekere overloop, alle riolen op deze wijze in een periode van ca 6 á 7 jaar geïnspecteerd.

Blad 29

Maatstaven voor beoordeling

Toestandsaspect	Waarschuwingmaatstaf	Ingrijpmaatstaf
- lekkage	> 3	4-5
- zandloop	> 2	*
- axiale verplaatsing	3-5	5
- radiale verplaatsing	2-5	5
- hoekverdraaiing	5	*
- inhangende rubbering	3-5	5
- inhangend voegmateriaal	3-5	5
- beschadiging	5	*
- aantasting	> 3	*
- scheuren	> 3	*
- deformatie	3-4	*
- instekende inlaat	3	3-5
- wortelingroei	2-3	3-5
- aangroei	2-3	3-5
- afzetting	2-3	3-5
- zand- en vuilophoping	2-3	3-5
- obstakels	2-3	3-5
- waterdiepte	2-3	*

*) Geen maatstaf gegeven omdat visuele inspectie alleen onvoldoende is om tot maatregelen te kunnen besluiten. Nader onderzoek wordt aanbevolen.

Tabel 4.1 Aanbevolen richtlijnen voor waarschuwings- en ingrijpmaatstaven

Algemene bouwkunde voor makelaars deel A 2002

Blad 165

Een nadeel van de houten paal is dat het draagvermogen laag is (80 tot 120 kn) en dat de houten palen alleen kunnen worden toegepast als ze geheel onder water staan. Figuur 13.25. Om te voorkomen dat de bovenkant van de paal met lucht in aanraking komt, wordt deze 200 mm onder de laagste grondwaterstand gehouden. Derhalve past men ronde of vierkante betonoplagers toe om het gedeelte tussen de bovenkant van de houten paal en de funderingsbalk te overbruggen.

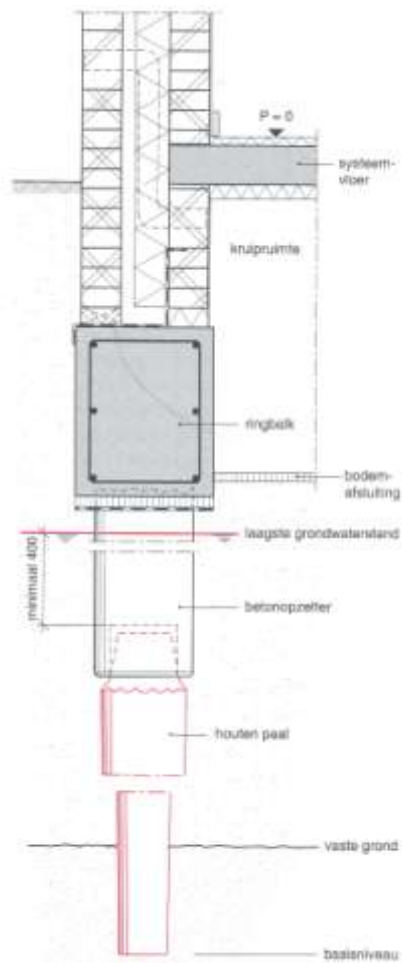


fig. 13.25
Houten paalfundering

f

NEN-EN 13508-2 (en) 2003

Toestand van de buitenriolering- coderingssysteem bij visuele inspectie
Zie normblad

NEN 3398 en 3399

Januari 2004 (vervanging eerdere normen)

3398

Buitenriolering – Onderzoek en toestandsbeoordeling van de objecten.
Zie Normblad

3399

Buitenriolering – classificatie systeem bij visuele inspectie van objecten
Zie normblad

Rioleringen

Prof. Ir. Jean Berlamont

Zesde volledige uitgave 1997. Zevende ongewijzigde druk **2004**

Blad 6 rioleringsontwerp

- *grondonderzoek, ligging van de grondwatertafel*

Blad 282 Onderhoud van rioleringen

Aangetaste, verzakte en gebroken rioleringen moeten worden hersteld, omdat deze plaatsen aangrijpingspunten zijn voor slibafzettingen, grondwatervervuiling door het weglekken van de in de rioolbuizen afgevoerd afvalwater wordt zodoende vermeden, evenals grondwaterinsijpeling in de rioleringsbuizen (die onder het freatisch oppervlak gelegen zijn), wat de afvoerdebieten doet toenemen.

Blad 305 Waterdichtheidproef

Op deze bladzijde is de waterdichtheidproef omschreven.

Situatie Dordrecht (2004)

Referentieeis Bouwbesluit gehanteerd door de gemeente Dordrecht bij paalkopverlaging is dat de houten paal afgezaagd (verlaagd) dient te worden tot 50 cm onder de ter plaatse laagst voorkomende grondwaterstand.

Door de Belangen Vereniging Funderings Problematiek te Dordrecht en de Stichting Platform Fundering Nederland wordt daarnaast geadviseerd niet boven het niveau binnen onderkant rioolbuis te gaan zitten zoals deze in de omgeving voorkomt.

Funderingen, vloeren en daken 2004

Serie bouw en installatietechniek

Geen informatie over houten paalfunderingen

Jellema Hogere Bouwkunde 2005

Deel 2 Bouwtechniek Onderbouw

Blad 69 hoofdstuk 4.1 Houten palen

De in ons land meest gebruikte methoden van houten paalroosterwerken zijn de Amsterdamse en Rotterdamse methode. Voor beide methoden geldt dat het aanlegniveau van het metselwerk ruimschoots onder de grondwaterspiegel moet liggen, om het verrotten van de houten paalkoppen en het daarover gelegen houten roosterwerk te voorkomen.

Blad 71 par 4.1.2 Houten palen met betonopzetter

Bij het heien van een houten paal met betonopzetter moet men bedenken, dat het niet altijd voldoende is de paal te heien tot deze de verlangde stuit heeft bereikt. (fig. 4.7.1) Bij een plaatselijk hogere ligging van de vaste laag zou de houten paal boven het grondwater kunnen uitsteken. We moeten in zo'n geval doorheien totdat de bovenkant van de houten paal onder dit niveau staat. In de regel zagen we dan van de volgende palen iets af, omdat langdurig doorheien in de vaste grond kostbaar is en niet zonder gevaar voor zowel de opzetter als de houten paal (stukslaan of pruikeien)

