

Ontwerp en uitvoering van het pompstation 'Wim Mensink'

Inleiding

Reeds in 1960 werden door de afdeling Kwaliteitsbeheer kritische kanttekeningen geplaatst bij het kwaliteitsoverzicht van het reine water van het oude pompstation Wijk aan Zee. Een noodzakelijke verbetering van het filterbedrijf vormde dan ook de eerste aanleiding tot de beslissing een geheel nieuw pompstation te bouwen. Daar echter de bouw van het pompstation Andijk en daarna de vernieuwing van het pompstation Bergen voorrang hadden, werd in eerste instantie besloten het oude pomp-



IR. H. T. FRIJLING
Projectleider PWN

station Wijk aan Zee slechts gering te belasten, terwijl het pompstation Castricum de voorziening van rayon Beverwijk zou overnemen.

Na het gereedkomen van het pompstation in Bergen in 1972, werden zo spoedig mogelijk de plannen voor het nieuwe pompstation in Wijk aan Zee uitgewerkt. Bij de bouw van het nieuwe pompstation moest aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

1. het pompstation moet in eerste instantie een capaciteit krijgen van $22 \times 10^6 \text{ m}^3$ per jaar met een uitbreidingsmogelijkheid tot een jaarcapaciteit van $44 \times 10^6 \text{ m}^3$;
2. het filtergebouw moet het eerst gereed zijn om zo snel mogelijk de taak van de oude filters over te nemen;
3. de maximum bouwhoogte is $15 \text{ m} + \text{NAP}$;
4. in eerste instantie moet rekening worden gehouden met twee voorzieningsregio's met een eigen begindruk bij het pompstation, namelijk een lage druk van ca. 35 m en een middendruk van ca. 50 m. De mogelijkheid moet worden ingebouwd om in een later stadium een derde regio met een hoge begindruk (ca. 65 m) te voorzien;
5. de mogelijkheid moet worden ingebouwd om zo nodig fluor te kunnen doseren en een hardheidsverzagingsinstallatie in te voegen.

Infiltratiegebied Kieftenvlak

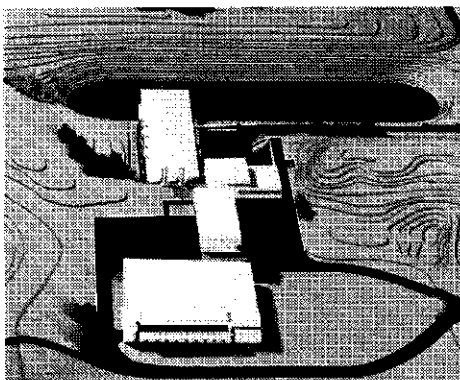
Ten noorden van het te bouwen pompstation lag tussen hoge duinen een vrij vlak terrein van 50 ha, waarvan 17 ha bebost met naalddhout, aangeplant in de crisisjaren vóór de tweede wereldoorlog. Dit vlakke terrein leende zich zeer goed voor de aanleg van een infiltratiegebied. Ook het beboste



Afb. 1 - Verbranding van geruimd hout in het toekomstig infiltratiegebied.



Afb. 2 - Proefopstelling van $\varnothing 300 \text{ mm}$ asbest-cement zuigleiding.



Afb. 3 - Maquette van het pompstation Wim Mensink.

gedeelte daarvan, aangezien het bos sterk was aangetast door de zeewind en met deze aanleg dus geen waardevol natuurerrein verloren zou gaan.

Hoewel het terrein voor het oog erg vlak was, moest er toch 340.000 m^3 grond gegraven en getransporteerd worden om gemiddeld op gelijke hoogte te komen. In zo'n vlak terrein is het zeer moeilijk om een juiste grondbalans te maken. Er is dan ook heel wat gemeten en gecijferd vóór en tijdens de uitvoering van het werk om uiteindelijk op een gemiddeld peil van $6,15 \text{ m} + \text{NAP}$ te komen. Een bijzonder aspect vormde de verwijdering van het bos, met name van de boomstobben. De takken

en de stammen zouden mogelijk verbrand kunnen worden, doch dit leek voor de stobben een onmogelijkheid. De aannemer, die het grondverzet zou verzorgen, wist er echter wel raad mee. Al het hout werd gesorteerd in stapels opgetast, waarna men kans zag, ondanks de regenval, het geheel te doen verbranden.

Voor het systeem van infiltratie en terugwinning wordt verwezen naar het artikel van ir. R. J. Wildschut in dit nummer. Slechts een enkele informatie over de materiaalkeuze van de in dit systeem opgenomen zuigleiding.

Gezien de hoge staalpijzen werd voor de 10 km aan te leggen zuigleiding gezocht naar een ander geschikt buismateriaal. Asbest-cement buizen met komeetkoppelingen worden in grote hoeveelheden in het voorzieningsgebied van het PWN toegepast. Hiervan is bekend dat de koppelingen met rubberringen goede afsluitingen geven. De vraag was of die koppeling bij onderdruk in de leiding een even goede afdichting zou geven. Om dit te onderzoeken werden in samenwerking met de leverancier uitgebreide proeven genomen. De proefopstelling bestond o.a. uit 5 buisstukken $\varnothing 300 \text{ mm}$, wanddikte 20 mm, van 1 m lengte, en 6 stuks lange komeetkoppelingen, terwijl de uiteinden werden afdicht met stoppen. De leiding werd op een onderdruk gebracht van 62 cm kwikkolom, of $0,84 \text{ kg per cm}^2$. Er werd ervaren dat de buis natgehouden moest worden, omdat de droge buis niet luchtdicht bleek te zijn. Ook werden proeven genomen met een speciale komeetkoppeling met een ingelijmde 50 mm nippel, welke zou moeten dienen voor het aansluiten van de putten. Op grond van de positieve resultaten van de proefnemingen werd besloten de zuigleiding in asbest-cement uit te voeren.

Pompstationcomplex

Het terrein waar het nieuwe pompstation zou verrijzen, had een terreinhoogte van ca. $7 \text{ m} + \text{NAP}$. In het oosten lag een bassin (met een waterniveau van $2 \text{ m} + \text{NAP}$), vroeger gegraven voor het oude pompstation Wijk aan Zee. De destijds ten behoeve van het bassin uitgegraven grond was gedeponerd op de kanten en vormde aan beide zijden een 'duinenrug' met een hoogte van ca. 12 m. De voorwaarde dat de gevellijn van de gebouwen niet boven $15 \text{ m} + \text{NAP}$ mocht komen, gaf de bovenbegrenzing, terwijl de eis dat de bodem van de reinwaterkelder niet beneden grondwaterpeil mag liggen (hier $2,20 \text{ m} + \text{NAP}$) een beschikbaar hoogteverschil opleverde van 12,80 m. Hiermee was de bouw en het beschikbare hydraulische verval bepaald.

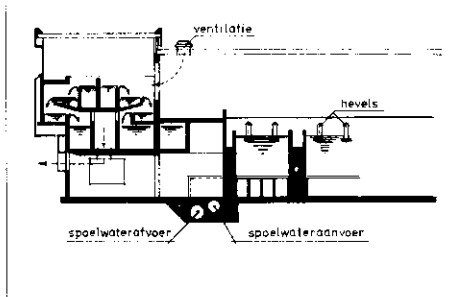
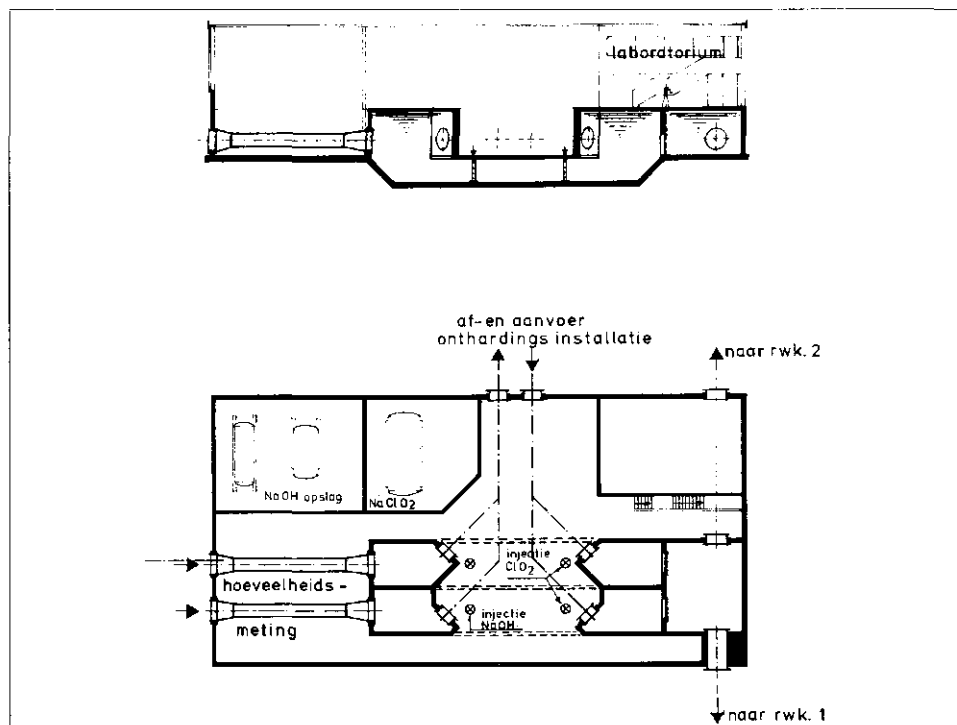
Bij het berekenen van de hydraulische verliezen door het gehele systeem bleek dat voor de kelder slechts een hoogte overbleef van 4 m. Dit zou voor een kelder van 10.000 m³ nuttige inhoud zeer gering zijn en een te grote terreinoppervlakte vereisen. Er werd toestemming gevraagd en verkregen om het dak ter plaatse van de cascades 1 m hoger te maken, waardoor de kelderhoogte op 5 m gebracht kon worden.

Filtergebouw

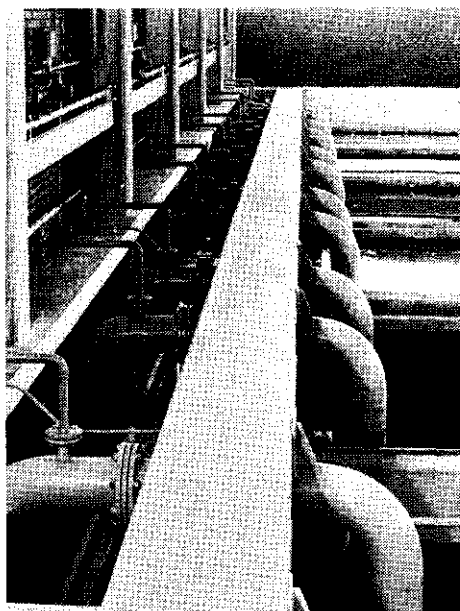
Aanvankelijk was de gedachte om een bakkencascade te maken, zoals in 1957 in het pompstation Castricum ontworpen werd. Hoewel de beluchting van die cascade zeer goed voldoet, heeft deze als het bezwaar dat hiervoor een ingewikkelde constructie nodig is, waarvan de instelling zeer gevoelig is. Besloten werd daarom een 3-traps cascade met getande overstortranden te maken. Proeven in het pompstation Bergen hadden de literatuurgegevens bevestigd dat een beluchting op deze wijze zeker zo goed is als die van de bakkencascade. Bij het ontwerp werd uitgegaan van een maximum filtersnelheid van 10 m per m²/uur. Uitgaande van een eindcapaciteit van 44 miljoen m³/jaar resulteerde dit in 24 filters van ca. 11 x 3 m.

In de eerste fase zou slechts de helft gebouwd behoeven te worden. Deze gegevens leenden zich er voor om het filtergebouw te verdelen in 2 hallen, ieder met 12 filters, terwijl tussen de 2 hallen de spoelwater- en compressorruimte geplaatst konden worden.

Afb. 6 - Doorsnede en plattegrond doseergebouw.



Afb. 4 - Doorsnede filtergebouw.



Afb. 5 - Toevoerhevels naar de filters.

De filters zijn uitgevoerd als dubbellaags filters met 100 cm zand, korrelsamenstelling 0,8 - 1,2 mm en 50 cm Hydro-Anthraciet A 1,6 - 2,5 mm.

De bodemconstructie bestaat uit een valse bodem met (Hudo) spoelkoppen. Als filtertoevoer zijn hevels gekozen. De vorm van de uitloop in het filter boven water voorkomt ontgroning, terwijl de totale (instelbare) weerstand over de hevels zorgt voor een gelijke verdeling van het debiet over de filters (afb. 5).

Doseergebouw

Het doseergebouw dient alleen voor de opslag, de bereiding en de dosering van chloordioxyde en natronloog. Er moest echter ook ruimte gereserveerd blijven voor eventuele fluoridering van het water, terwijl tevens de mogelijkheid moest worden ingebouwd in een later stadium een hardheidsverlaging in het systeem op te nemen. De ruimte voor fluoridering kon gevonden worden in het doseergebouw zelf. De hardheidsverlaging zou vanzelfsprekend niet in dit gebouw kunnen worden ondergebracht. Daartoe werd de mogelijkheid gemaakt om een deel van het reine water te voeren naar een aan de noordkant van het doseergebouw te installeren hardheidsverlagingsinstallatie. In plaats van in een aparte meterput werden de hoeveelheidsmeters (M-flux) in het doseergebouw ondergebracht, terwijl op de eerste verdieping plaats beschikbaar was om de analyseruimte onder te brengen. De hoeveelheidsmeter, die de te doseren hoeveelheden rechtstreeks stuurt, en de analyseruimte zijn logisch verbonden met het doseergebouw.

Reinwaterberging

Er werden 2 reinwaterkelders van elk 10.000 m³ inhoud geprojecteerd. In eerste instantie is één ervan gebouwd. Door een overstort in de toevoer van de kelder blijven de kanalen in de mengruimten en in het doseergebouw altijd op vrijwel hetzelfde niveau.

De kelders werden geprojecteerd in de duinenrug westelijk van het bassin en worden geheel onder het zand gebracht, zodat in principe deze rug zoveel mogelijk zou blijven bestaan.

Door de grote zandbelasting op het dak van de kelder werd een vlakvloerconstructie op verzwaarde paalkoppen toegepast. Voor dit dak zou zeer veel bekistingshout nodig zijn. Gezocht werd daarom naar een constructie, waaraan vrijwel geen bekisting te pas zou komen.

Besloten werd in plaats van de bekisting geprefabriceerde betonplaten te gebruiken, die later één geheel zouden vormen met het dak.

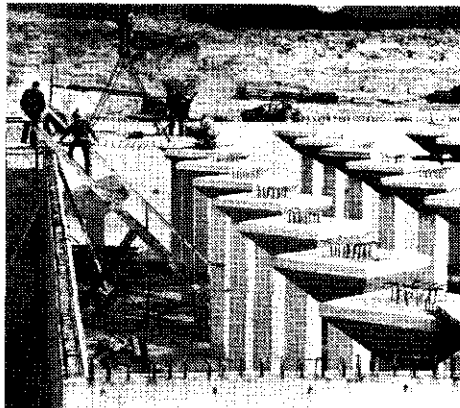
Daartoe werden de kolommen eerst gestort, inclusief verzwaarde kop. De geprefabriceerde platen met afgeschuinde hoeken werden op de kolomkoppen gelegd, waaroverheen een doorgaande druklaag in het werk gestort kon worden (zie afb. 7).

Pompgebouw

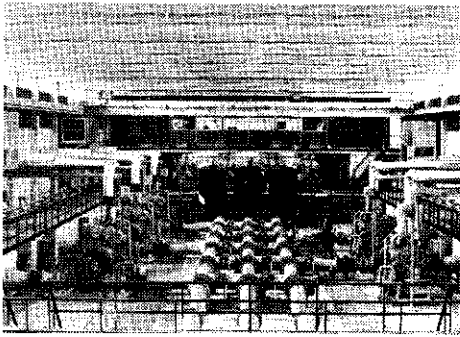
De pompenruimte werd gesitueerd tussen de 2 geprojecteerde kelders. Via de zuigleidingen en een omloopleiding in het pompgebouw staan de beide kelders later met elkaar in verbinding. Hierdoor zullen de beide kelders altijd even vol zijn (afb. 8). Voor een veilige bedrijfsvoering is het gewenst rekening te houden met een situatie, waarin één pompaggregaat in reserve is en een ander aggregaat in storing kan komen. Indien voor elke drukzone een eigen pompserie zou worden gekozen, zou het aantal pompenheden groot zijn. Dit aantal kon sterk worden verminderd door de verschillende drukzones op een gecombineerd pompstelsel aan te sluiten. Het is mogelijk om elke pomp naar behoefte op een bepaalde drukzone te laten draaien. Hiervan uitgaande zijn in de eindfase totaal 8 pompen nodig, waarvan 2 als reserve dienen te worden beschouwd. In de bouw zijn voor de beginfase 5 pompaggregaten opgesteld. Gekozen werd voor een dieselgedreven pompstation. De energievoorziening voor:

1. een verlichtingscentrale en bedieningscentra;
2. de ruwwateraanvoer vanuit het infiltratiegebied;
3. het filterbedrijf dient veilig gesteld te zijn. Hiertoe is een dieselgedreven noodstroominstallatie aangebracht.

Afb. 8 - Plattegrond reinwatergebouw.



Afb. 7 - Gestorte kolommen met verzwaarde koppen.



Afb. 9 - Interieur reinwaterpompgebouw.

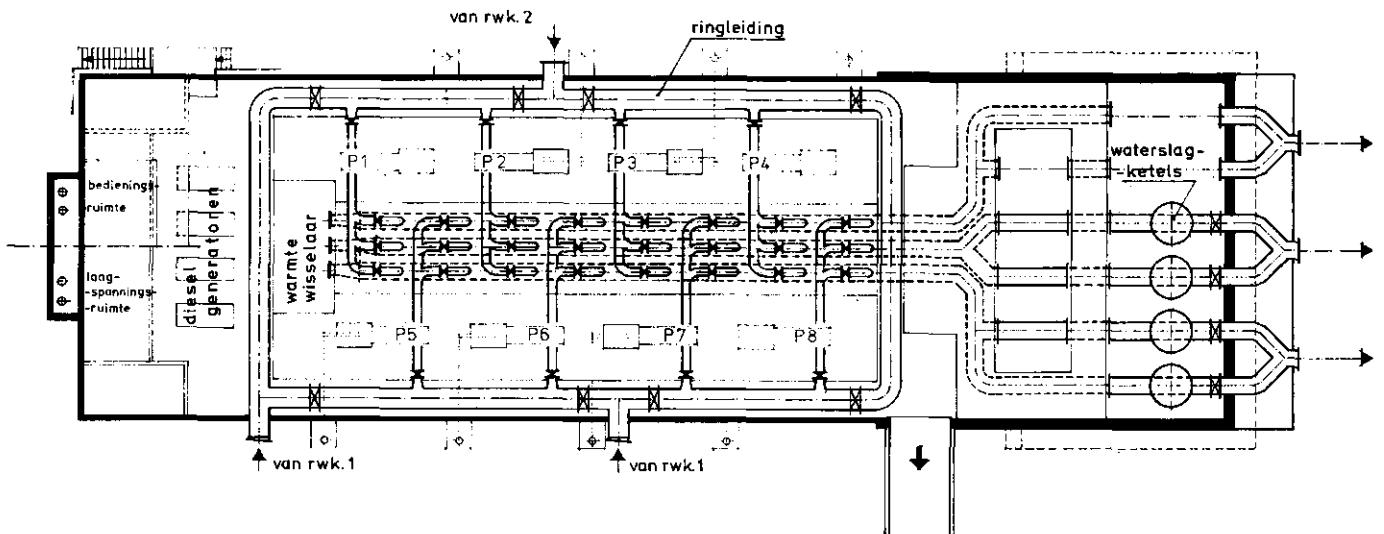
Omdat iedere motor een zelfstandige eenheid vormt met een eigen brandstofvoorziening en een eigen accu-installatie, kan worden verwacht dat niet meer dan één pompeenheid tegelijk door een calamiteit tot stilstand komt. Hierdoor kon de inhoud van de waterslagketels geringer worden en konden betrekkelijk kleine vliegwielen worden toegepast (afb. 9). De ventilatie van de pompenhal met het grote dieselvermogen gaf aanvankelijk grote problemen. Koeling van de ruimte uitslui-

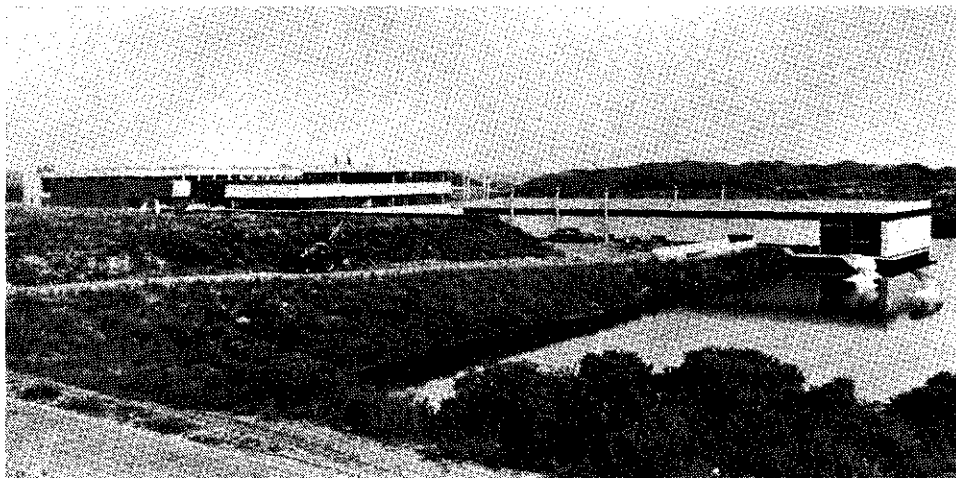
tend door middel van buitenlucht zou een groot vermogen aan ventilatoren vergen, omdat de hoge buitentemperatuur van de lucht weinig koelend effect geeft. Om te kunnen ventileren met koude lucht werd een warmtewisselaar ingebouwd, zodat de lucht gekoeld kan worden met het te verpompen water.

Om geen cavitatie te krijgen, moest de vloer van het pompgebouw beneden het grondwaterpeil komen. Door deze diepe ligging werd het oprijvend vermogen zo groot, dat een vloer van 2 m dikte benodigd was. Een kleine teen aan de fundatieplaat geeft extra zekerheid tegen opdrijven door gebruik te maken van de passieve gronddruk. Deze vloer met een lengte van 80 m werd in 3 delen gestort met een tussenruimte van 1 m. Deze tussenruimten werden 14 dagen later gestort.

Geïnstalleerd zijn:

- 5 centrifugaalpomp (fabr. Ruhrpumpen) met dubbelzijdige instroming, cap. 2000 m³/h x 65 mwk bij 1700 omw/min, samengebouwd met een klein vliegwiel ($GD^2 = 400 \text{ kgm}^2$) en een vrijloopkoppeling;
- 5 dieselmotoren (fabr. Cummins), 12 cyl. in V-opstelling, type VTA-1710-P.800, toerental te regelen van 1000 omw/min tot 1800 omw/min, max. vermogen bij 1800 omw/min: 662 pk;
- 4 dieselgeneratoren, vermogen 500 kVA, generatoren: 380 V compound generatoren, fabr. Heemaf, dieselmotoren: 12 cyl. VTA-1710-P.800, fabr. Cummins;
- 4 brandstofvoorraadtanks, elk 90 m³ inhoud;
- 4 windketels, elk 30 m³ inhoud.





Dienstgebouw

Met uitzondering van de nodige apparatuur voor het functioneren van de dieselmotoren en de beveiligingsschakelaars van de generatorkabels, is alle schakel-, verdeel-, meet-, regel- en bedieningsapparatuur ondergebracht in het dienstgebouw. Verder zijn hier ondergebracht de hoogspanningsschakel- en verdeelinrichtingen, de transformatoren en de telefooncentrale.

Kosten

De totale aanlegkosten van het infiltratiegebied, grondverzet, leidingen en buizen bedroegen f 7,8 miljoen.

Dit werk werd uitgevoerd door J. G. Nelis & Zn. IJmuiden BV.

Als onderaannemer werden door H. Haitjema Dedemsvaart de 504 stuks pompputten gemaakt.

De totale bouwkosten van het pompstation-complex bedragen f 21 miljoen (ca. f 12 miljoen bouwkundig en f 9 miljoen voor de werktuigkundige en elektrotechnische installatie).

Het Architectenbureau Verhave, Luyt en De Jong verzorgde de vormgeving.

J. G. Nelis & Zn IJmuiden BV had de uitvoering van de bouwwerken, terwijl de leidingen werden gemonteerd door Firma Rossmark en de elektrische installatie werd verzorgd door de Homij.

