

Door ing. Ernst Berends / GEA Gresco

Lid van de redactieraad van RCC Koude & Luchtbehandeling

Ir. H.J.M Knipscheer

Ingenieursbureau Knipscheer BV

Jubilerende Jaap Eden kunstijsbaan was tijd ver vooruit



In 1959 ontstond er in Nederland als gevolg van de successen van de Nederlandse schaatsters Van der Grift en Liebrechts interesse in een 400-meterbaan. Na een heftige concurrentiestrijd tussen het Zweedse STAL en Grasso werd de opdracht voor het ontwerpen en realiseren van een ijsbaan in Amsterdam binnengesleept door Grasso. Op 22 december 2011 was het vijftig jaar geleden dat de Jaap Edenbaan officieel geopend werd.

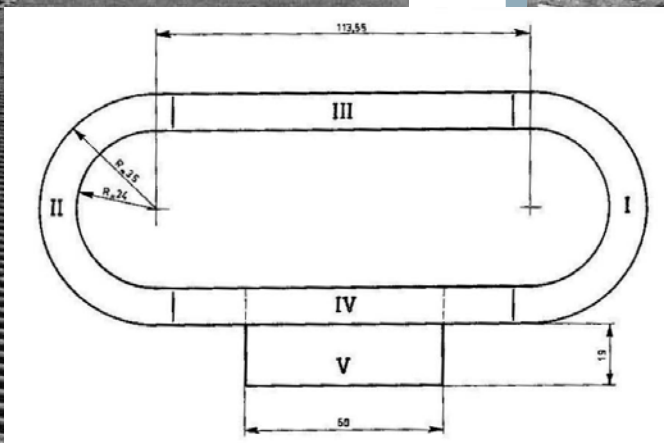
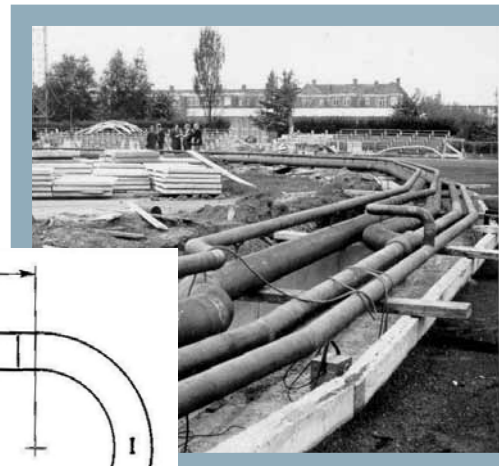
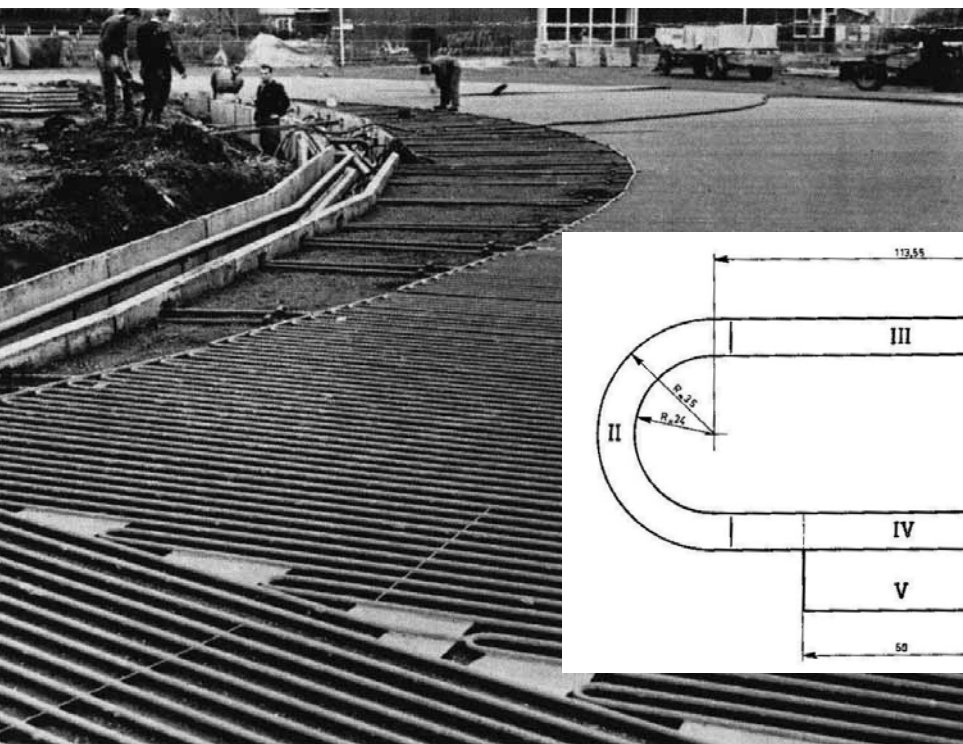
Het jubileum werd gevierd met speciale Jaap Edenbaangebakjes.



De opdracht ging dus op 1 april 1961 naar Grasso. Vanwege de zeer natte zomer werd de streefdatum van 15 november niet gehaald, maar op 9 december 1961 werd er geschaatst; veertien dagen voor de officiële opening. De totale bouwkosten bedroegen 1,25 miljoen gulden.

Bij +10 °C, 75 procent RV, wind 5 m/s en een ijsdikte van vijf centimeter moest er een droge baan in stand gehouden kunnen worden (ijsoppervlakte -1 °C), met maximaal toelaatbare hoogteverschillen van 1 mm boven/tussen de pijpen. Niemand ter wereld had

ervaring met een zo'n grote ijsbaan met verdampende NH₃ in de baanpijpen. Als groot voordeel werd twintig procent energiebesparing beloofd ten opzichte van de twee al gerealiseerde R22/pekkel-400-meterbanen. Het grote corrosiegevaar van pekkel werd



De pijpen liggen dwars op de rijrichting.

In totaal was er circa 55 kilometer pijp nodig voor de 400-meterbaan van elf meter breed plus een strook van 60 bij 19 meter.

als nadeel opgevoerd. In de Grasso/Grenco bedrijfsarchieven is zeer veel info gevonden. Dikke mappen met rapporten en grafieken (alles met het handje zonder PCI). Eind april waren er al berekeningen klaar over hoe diep de vorst in de grond zou dringen. De pijpen lagen immers deels op de bestaande sintelbaan, geen isolatie daaronder; vele berekeningen over drukverlies in baanpijpen en hoofdleidingen.

Pijpsegmenten

In juni 1961 werden er op het Grasso fabrieksterrein in Den Bosch pijpsegmenten daadwerkelijk beproefd met NH₃. Het ging erom de juiste mix te vinden tussen ijsdikte, NH₃-temperatuur, pompflow, pijpdiameter, pijpsteek et cetera. Ook werd ontdekt dat door het aanbrengen van (nat) zand tussen de pijpen een veel snellere ijsopbouw en egaler ijsoppervlak opleverde. Dit mocht het eerste jaar niet, vanwege de sintelbaan en het sportveld waarop de elementen kwamen te liggen. Later wel, toen de baan toch niet meer opgenomen

werd. Uiteindelijk werd er gekozen voor de stalen pijpmaat 33/28 mm (1 inch) op een steek van 95 mm. In totaal was er circa 55 kilometer nodig voor de 400-meterbaan van elf meter breed plus een strook van 60 bij 19 meter. De pijpen lagen dwars op de rijrichting. IJsoppervlak 5600 m². Er werd met een circulatievoud van vijf gewerkt. Daardoor was er zeer veel NH₃ in de baan; circa 40 ton. Speciale rubberen HD-slangen (Eriks) met pakkingloze, conische koppelingen verbonden de 269 pijpsegmenten (11 bij 1,8 meter) met de dikke ringleidingen. De pijplengte per segment bedroeg circa 200 meter. Tegenwoordig is dat 100 meter met dunnere pijp. De 400-meterbaan bestond uit vier koeltechnisch gescheiden secties (twee bochten, twee rechte stukken) en een vijfde sectie van 60 bij 19 meter ten bate van de ijshockeybaan. Allemaal met exact hetzelfde oppervlakte. Elke sectie had een eigen afscheider met pomp en een eigen temperatuur- en pompflowregeling. Een uniek concept, waar tegenwoordig nog menig baan jaloers op zou zijn!

Koelinstallatie

De koelinstallatie bestond uit vijf Grasso zuigercompressoren met negen cilinders type AW 90 x 110, vier watergekoelde condensators elk met eigen pomp vanuit de poldervaart, twee HD vloeistofreservoirs. De machinekamer en de geïsoleerde ruimte met daarin zes afscheiders (één ter reserve!) hadden een watergordijninrichting dat bij grote lekkage vanuit het machinistenkantoor in werking kon worden gesteld. Capaciteit: 2.100.000 kcal/h bij -10 °C, oftewel 2,44 MW > 436 W/m². Na het seizoen moest alle ammoniak uit de baan. De vijf afscheiders hadden een gezamenlijke inhoud van 90 m³, groot genoeg om de circa 40 ton 's zomers op te slaan. Alvorens de baan kon worden gedemonteerd en opgenomen, moest hij volkomen NH₃-vrij zijn. Als alle vloeistof in de afscheiders zat, werden deze afgesloten. Daarna werd met twee koelcompressoren een zo diep mogelijk vacuüm gecreëerd. Vervolgens werden twee compressoren voorzien van een luchtfilter. De aangezogen lucht werd door de leidingen en baanpijpen naar een afblaaspot gevoerd



Speciale rubberen HD-slangen (Eriks) met pakkingloze, conische koppelingen verbonden de 269 pijpsegmenten (11 bij 1,8 meter) met de dikke ringleidingen.



Deze modernere Grasso werkpaarden waren de vervangers van de vijf compressoren die 28 jaar lang dienst deden.



De publieke belangstelling voor de jubileumviering was groot.

die, voorzien van een watergordijn, boven het polderkanaal gemonteerd was. Zo werd alle NH₃-damp via het water afgevoerd. Het zou een kwestie van enkele uren zijn geweest. Met een omgebouwde heftruck met juk werden dan - na loskoppelen - de pijpsegmenten van elf bij 1,8 meter (gewicht ca 400 kg) verwijderd en opgeslagen tot oktober. Met dezelfde 'luchtcompressoren' werd aan het begin van het seizoen de baan afgeperst, daarna vacuüm getrokken en gevuld.

Wasbordijis

In praktijk bleek dit echter een enorme klus, die dagen vergde. Ook het sportveld bleek behoorlijk te lijden te hebben van de vijf maanden dat het onder het ijs lag. Men besloot elders een nieuw sportpark aan te leggen. De pijpen konden nu permanent blijven liggen en met zand worden afgedekt. Jaap Eden bleef echter 'berucht' vanwege het 'wasbordijis'. Een jaar later opende de Deventer Kunstijsbaan en in 1966 Thialf Heerenveen, de eerste Nederlandse baan met de pijpen in beton. Allemaal naar Amsterdams voorbeeld met directe NH₃-koeling. Grote wedstrijden zijn

er nooit gehouden op de JE-baan, die gingen eerst naar Deventer en daarna uitsluitend naar Heerenveen. Dat eerste seizoen werden er enorm veel metingen gedaan, op diverse plaatsen in het ijs, diep in de bodem, op de baanpijpen en op diverse componenten van de koelinstallatie waren thermokoppels aangebracht. In de machinekamer werd alles handmatig opgeschreven (datalogging!) en zodoende werd enorm veel ervaring opgedaan en vastgelegd. Vele delegaties uit de hele wereld bezochten de eerste jaren de JE-baan. Pas in 1989 - na 28 jaar! - werden de pijpen vervangen door dunnere 1/2" pijpen (21/17 mm) nu in langsrichting en in een betondek, uiteraard resulterend in een enorme reductie van de NH₃-inhoud! De baan werd verbreed van elf naar dertien meter en de vijf compressoren (28 jaar oud) vervangen door vier modernere Grasso werkpaarden. Dergelijke dunnere pijpen (nu met restricties aan het begin) waren ook al toegepast in de Jaap Eden hal die in 1973 gerealiseerd werd.

Tweede tijdperk 1989-heden

Na 28 jaar was voor de 400-meterbaan

het einde van de technische levensduur bereikt. Op zichzelf opzienbarend, dat na 28 jaar een industriële koelinstallatie moest worden afgeschreven. De huidige 'nieuwe' baan is inmiddels ook al weer 22 jaar in bedrijf. Deze oogt echter nog relatief nieuw.

In 1989 waren er, evenals nu, twee NH₃-koelinstallaties. De ijshockeyhal was gebouwd onder een vigerende Hinderwetvergunning van 1974 en de 400-meterbaan zonder vergunning. Het gebrek aan regelgeving en de slechte staat van onderhoud leidden ertoe dat de directie en de milieudienst besloten dat de installatie voor de 400-meterbaan volledig moest worden vervangen. Vanwege hun ervaring, opgedaan met de bouw van de NH₃-banen in Geleen, werd Coman Raadgevende ingenieurs uit Heerlen gevraagd het ontwerp te maken.

Veiligheid

Door de ontwerpend adviseur ir. H.J.M. Knipscheer werd scherp ingezet op veiligheid. Net als voor de baan in Geleen (bouw 1987-1989) werd de conceptnorm CPR 13, die destijds in ontwikkeling was, als basis voor het veiligheids-



Ard Schenk was één van de hoofdgasten tijdens de jubileumviering.

plan ingezet. Door het eisenpakket aan te scherpen, zorgde de Milieudienst ervoor dat een snelle degeneratie zoals vastgesteld bij de oude baan, voor de nieuwe baan niet meer zou kunnen voorkomen. Het ontwerp werd kritisch gevolgd. Enerzijds werd het ontwerp technisch door TNO Koudetechniek en anderzijds qua veiligheid door het bureau Safe begeleid. Dit was ook al het geval bij de ijsbanen van Glanerbrook in Geleen. De milieudienst achtte de toepassing van NH₃ onder de in ontwikkeling zijnde CPR 13 binnen de door Coman vastgelegde randvoorwaarden voor de veiligheid, alsnog mogelijk.

NH₃ beste alternatief

Daar overkapping bij het ontwerp ook voor de verre toekomst werd uitgesloten, bleef NH₃ het beste alternatief voor de ijsbereiding, net als bij de bouw in 1961. Het ontwerp verschilde echter drastisch. Was er in 1961 nog sprake van een NH₃-hoeveelheid van 40.000 kg, in 1991 werd met een toename van de ijsoppervlakte van 5.600 naar 6.200 m² de 400-meterbaan in gebruik genomen met een NH₃-inhoud van 9.000 kg. Het verschil zat in een volledige tweefasenanalyse van specifiek de baanpijpen, waardoor in afhankelijkheid van de belasting, de benodigde NH₃-hoeveelheid exact kon worden bepaald.

Bijzondere aspecten

De verdere bijzondere aspecten voor ontwerp, regeling en besturing waren:

1. Een volledig gecompartmenteerde installatie met baanpijpen in de lengterichting en headers onder in plaats van naast de baan.

2. Een risicoanalyse voor optredende lekkages bij vrijliggende leidingen, dan wel via de uitstoot via veiligheidskleppen, leidend tot voorzieningen om de vrijkomende NH₃ te kunnen absorberen in water.

3. Een gezamenlijk ontwerp van de toenmalige Dienst voor het Stoomwezen en Coman om te komen tot afsluitvoorzieningen met de laagste stromingsweerstand.

4. Een systeem van warmterugwinning uit persgassen om te komen tot een systeem van dweilwatervoorziening, hoofdzakelijk gebaseerd op restwarmte.

5. Een condensaatonderkoelsysteem om te komen tot verhoging van de beschikbare verdampingswarmte per kg.

6. Infraroodbesturing als basis voor de besturing van de koelinstallaties voor de instandhouding van de ijskwaliteit.

7. Een open proces van regeling en besturing gebaseerd op Priva met afstandsbesturing.

Renovatie 1994

In 1994 zijn de technische installaties van de ijshal gerenoveerd. Deze week op een belangrijk punt af van de vigerende normering vastgelegd in de CPR 13. De toepassing van NH₃ in een gesloten hal werd onder de strenge veiligheidseisen van het systeemontwerp binnen de bestaande Hinderwet vergunning van 1974 geaccepteerd. In 2005 is het gehele veiligheidssysteem van Jaap Eden door RIVM en VROM nogmaals getoetst. Dit met resultaat dat de installaties van Jaap Eden als voorbeeld werden gesteld voor de veilige toepassing van NH₃ voor de ijsbereiding.

Bij het vijftig jarig bestaan beschikt Jaap Eden nog steeds over een technisch in een uitstekende staat verkerende koelinstallatie met een getoetst hoog veiligheidsniveau.

Het betondek van de 400 meter buitenbaan werd in de zomer van 2007

voorzien van een reflecterende aluminiumkleurige nano-coating.

Eind september 2011 is er een haalbaarheidsstudie gestart voor het leveren van de restwarmte aan de naburige woonwijken. Dit project is aangesloten bij de Green Deal en is begin oktober bekrachtigd door minister Verhagen. De Jaap Eden ijsbanen gaan dus mee met de tijd!

INGENIEURSBUREAU KNIPSCHÉER

Ingenieursbureau Knipscheer BV is een onafhankelijk adviesbureau op het gebied van technische gebouw installaties voor de gebouwde omgeving.

Zij stellen zich tot doel dat er één integrale visie van gebouw en installaties komt, waarbij de architectuur en de installaties als een samenhangend geheel beschouwd worden. Deze visie zal startende vanaf het PVE vorm dienen te krijgen. Optimalisatie van het energetisch concept voor gebouwen is voor IBK een belangrijke uitdaging. Dit niet alleen vanuit de algemene maatschappelijke doelstelling tot verstandig energiegebruik, maar vooral ook vanuit de integrale gebouwvisie van de architectuur evenals de installaties.



Meer informatie:

www.50jaarjaapeden.nl

GEA Gresco

T: 073 620 31 29

E: Ernst.Berends@geagroup.com

I: www.geagresco.nl

Ingenieursbureau Knipscheer

T: 035 6028642

E: info@knipscheer.nl

I: www.ingenieursbureauknipscheer.nl