

TVILLINGARNA

I

S
B
3

BESKRIVNING

Förslaget syftar till att ge den mest rationella och billigaste lösningen på ett vattentorn, där man önskar två vattenreservoarer. Den arkitektoniska utformningen ger uttryck för en både enkel och logisk konstruktion samt för byggnadens funktion. Materialvalet är dikterat av materialens funktion och egenskaper.

I ena sfären är restauranten placerad med entré och bar i ett övre plan, där man kraftigt upplever sfärens välvda form. Restauranten når man genom en svängd trappa, som liksom kök m.m. följer den cirkulära pelaren. Från varje bord i restauranten får man utsikt över Malmö och Öresund.

Konstruktion:

Byggnad under mark utföres av betong på bottenplatta grundlagd på jord. Betongpelarna, ca 36 m höga, utföres grundlagda på berg och inspända i underbyggnaden av glidformsgjuten betong med skålförmig utkragning av betong som upplag för stålsfärerna.

Sfärerna:

Sfäriska behållare medför, förutom god ekonomi, även minimal värmeupptagningsförmåga. Formen är, i jämförelse med andra dubbelkrökta kärl, enkel att bestämma, hållfasthetsberäkna och tillverka. Sfären ger ett jämnt spänningsflöde från upplagen.

Materialiet i sfären är ett svetsbart kromnickelstål, som förstärkts genom kallsträckning. Detta material är korrosionsbeständigt mot dricksvatten och mot den omgivande atmosfären, varför ingen utvändig eller invändig ytbehandling av stålet erfordras. Den isbildning som kan förekomma är ringa och påverkar icke sfärernas konstruktion eller funktion.

Eftersom ytan är mycket homogen och slät samt ej hygroskopisk, är faran för bakteriehärdar liten. Därtill kommer att plåtytan är enkel att rengöra.

Kromnickelstålen är relativt dyra, varför materialvolymen bör hållas så låg som möjligt. Detta har uppnåtts genom att hållfastheten för materialet ökats genom ett enkelt kallsträckningsförfarande.

Härigenom har materialåtgången kunnat minskas med ca 50 %, vilket dels direkt påverkar kostnaden dels genom enklare svetsning och mindre totalvikt gjort förslaget gynnsamt ur tillverknings- och montagesynpunkt.

Kallsträckningen av materialet i behållaren föreslås utförd sedan den svetsats ihop, varigenom töjningen i sfärens mantelyta leder till att ojämnheter vid svetsarna och formavvikelser hos de olika plåtarna i sfären jämnas ut och en mycket god anslutning till den teoretiska sfärformen erhålles.

Varje behållare innehåller 5 000 m³ inom en vattenståndskillnad om 10 meter. För att få en bättre relation mellan den övre kalotten, som utnyttjas som restaurantlokal, och den undre, som ger en vattenreserv, har sfärens centrum förlagts på höjden + 71. Om vederbörligt avdrag göres för den volym, som representeras av pelaren inuti sfären, får denna senare en diameter om 28.0. Den övre kalotten får då en volym om 3 350 m³ och den undre, vattenreserven, en volym om 1 840 m³. Totala vattenlasten på pelaren blir 7 160 ton, enär den reella vattenvolymen är något större än 5 000 m³.

Det maximala trycket i botten blir 1,8 atm. och man får då en erforderlig plåttjocklek om 6,6 mm. På den övre delen, där det invändiga trycket blir lägre, kan plåttjockleken reduceras. Vikten av en sfär blir cirka 100 ton, om erforderliga förstärkningar och tätningsanordningar runt pelaren inräknas.

Stålkonstruktionen, som bär upp restaurantlokalen, har viktberäknats till cirka 30 ton.

Totala vertikala lasten på pelaren blir

Sfär	100 ton	
Vattenlast	7 160 "	
Restaurantlokalen:		
Egen vikt	250 "	
Rörlig last	25 "	
Snölast	15 "	7 550 ton

Vid tryckprovningen ökas denna till cirka 10 600 ton.

Vindlasten har beräknats till 38 ton.

Vid beräkningen av erforderliga dimensioner för tornen har hänsyn tagits till vertikala laster av egenvikt, vatten i reservoarer samt rörlig last av snö och rörlig last i restauranten samt horisontella laster av vindkrafter ökade för tornens medsvängningar.

Vid beräkning av underbyggnadens dimensioner har hänsyn tagits till jordtryck och vattentryck (grundvattenytans höjdläge obekant).

	arm.	btg.
Betong i underbyggnad	K 300 50 kg/m ³	1 200 m ³
" " pelare	K 400 100 kg/m ³	1 800 m ³
Armering	Ks 40	225 ton
Formar: plana		2 500 m ²
utkragning		1 200 m ²
glidformar för pelare samt väggar för hisschakt		7 700 m ²

Arbetets utförande:

1. Underbyggnad utföres.
2. Pelare glidformgjutes. Provisorisk hiss monteras på toppen.

3. Sfären bygges vid marken omkring pelaren. Den förses upptill och nedtill med kantförstyvade hål. Stålkonstruktionen i däcket för restaurantlokalerna, som samtidigt utformas för att kunna tjänstgöra som styrning under sfärens upphissning, monteras.
4. Sfären lyftes upp och förankras. Erforderlig lyftkapacitet cirka 150 ton.
5. Formen för "kapitälet" iordningställes på marken, varefter den lyftes upp och anpassas till sfär och pelare.
6. "Kapitälet" gjutes. Den provisoriska upphängningen av sfären lossas.
7. Sfären kompletteras med avseende på det övre hålet samt på fästen och tätningar mot pelaren i bottensektionen.
8. Pelaren kompletteras med rörledningar m.m.
9. Sfären fylles med vatten och tryckprovas.
10. Fönster upptages och erforderliga kompletteringsarbeten i restaurantlokalerna utföres.
11. Hissar m.m. installeras.

Vatten:

Anslutningsledningen till tornen har enligt programmet en diameter av 800 mm. Eftersom vattnet normalt skall fördelas på två reservoarer skulle stigarledningarna i tornen kunna utföras med 600 mm diameter. När ett torn är avstängt blir emellertid i så fall vattenhastigheten i tornledningen nära dubbelt så hög som normalt. Ledningarna föreslås därför få dimensionen 700 mm med 600 mm på ventiler och anslutningsrör till reservoarerna. Ventilerna utföres för fjärrmanövrering med elmotordrift och kan användas som rörbrotsventiler. Utrymme finnes att utföra hela stigarledningen jämte anslutning med 800 mm diameter, om så skulle anses önskvärt.

Reservoarerna förses med bräddavlopp och tömningsledning enligt programmets bestämmelser.

Reservvattenmängd i den sfäriska delen under lågvattenytan med en sammanlagd volym av 3 600 m³ är en extra tillgång.

Risken för skadlig isbildning i reservoarerna har undersökts. Härvid har förutsatts att ingående vattnets temperatur är + 4° och luftens temperatur - 15° under 3 dygn i följd. Beräkningarna visar att det värmeinnehåll som finns i den omsatta vattenmängden under ett dygn med låg förbrukning är tillräckligt för att hindra isbildning i skadlig omfattning. En avstängning av reservoaren understigande ett dygn beräknas ej orsaka kritiska förhållanden. Vid längre driftstopp bör reservoaren tömmas.

Kondensationsrisken sommartid har också undersökts. Beräkningarna visar att den kondenserande vattenmängden på sfärernas utsida är så obetydlig att den bortventileras även vid hög relativ luftfuktighet.

Ett alternativt förslag presenteras här, som visserligen ej fyller programmets bestämmelser i alla avseenden men fungerar på avsett sätt -- och beräknas ge en extremt låg anläggningskostnad.

I detta förslag inrymmes hela vattenmängden i en enda sfärisk behållare av kallsträckt rostfritt stål, med en diameter av ca 32 m och i tekniskt avseende utförd på samma sätt som de två tornen i huvudalternativet men med något större diameter på pelaren.

Med den angivna mycket måttliga diametern hos behållaren kommer $3/4$ av den föreskrivna vattenmängden, eller $7\ 500\ m^3$, att ligga mellan de programenliga låg- och högvattenytorna + 65 och + 75, under det att $1/4$ ligger något under + 65. När nivån + 65 underskrides startar automatiskt en elmotor-driven tryckstegringspump, placerad i pumpstationen i tornets fot, och ger erforderligt tryck. En reservpump installeras.

Vid de mycket sällan förekommande tillfällen då reservoaren måste avstängas för rengöring, täckes vattenbehovet genom forcerad pumpning från vattentornet eller dess understationer.

Restauranten utföres på samma sätt som i huvudalternativet.