



POMMERN på väg in i sin trygga hamn den 27 mars 2019. (ÅSM)

En docka för POMMERN

– ETT LYCKAT PROJEKT

Hanna Hagmark



VD, Stiftelsen
Ålands sjöfarts-
museum

Bengt Eriksson



Projektledare,
Eriksson
ByggAB

Hanna Hagmark: Stiftelsen Ålands sjöfartsmuseums övergripande vision för POMMERN är att bevara och förmedla det materiella och immateriella kulturarv POMMERN representerar lokalt, regionalt och globalt. Att POMMERN nu fått sin egen skräddarsydd docka innebär att vi får nya möjligheter att bedriva en strategisk bevarandeverksamhet där både det materiella och immateriella kulturarvet tas tillvara. Speciellt när det gäller det strukturella bevarandet är dockan nödvändig eftersom den gör det möjligt för oss att arbeta i egen takt med de metoder vi föredrar och i de intervaller vi anser nödvändiga. Med den nya dockan kan vi torrsätta POMMERN oftare och utan tidspress. Istället för att bara göra de nödvändigaste reparationerna kan vi nu arbeta strategiskt och målmedvetet, vilket är en förutsättning för att vi ska kunna leva upp till våra målsättningar för POMMERN.

I januari 2016 lämnade planeringskommittén för Pommerndockan sin slutrapport till Mariehamns stad och efter bland annat två upphandlingsrundor, spaltkilometrar av insändare i lokalpressen och utdragna diskussioner i plenisalarna kom projektet äntligen i gång i augusti 2017. Då tecknade Mariehamns stad kontrakt med Eriksson ByggAB, som redan på våren vunnit entreprenaden med sitt eget konstruktionsförslag. Det är alltså Mariehamns stad som äger dockan, som lät bygga den och som tillsammans med Ålands landskapsregering finansierade projektet. I byggnadskommittén och på arbetsplatsmötena representerades staden av Mariehamns Hamn Ab. Stiftelsen Ålands sjöfartsmuseums



Vy över Pommerndockan i januari 2019 strax innan den vattenfylldes. (ÅSM)

officiella roll i själva byggprojektet var förhållandevis liten, med två platser i planeringskommittén och en plats i referensgruppen under byggtiden. I praktiken kunde vi ändå följa hela byggprocessen på mycket nära håll eftersom dockan bokstavligen talat byggdes utanför vår dörr.

BYGGET

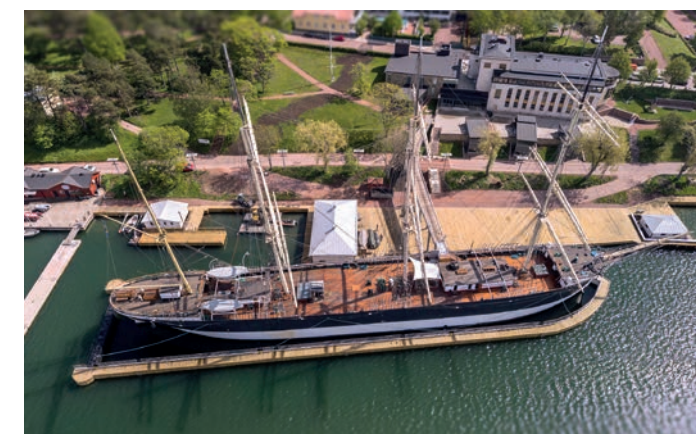
Bengt Eriksson: Att bygga en torrdocka ute i vattnet är ovanligt och ställer helt andra krav på konstruktionen än då man gräver in den i land, vilket är det normala. Det konstruktionsförslag som Eriksson ByggAb vann entreprenaden med grundade sig på traditionell kajbyggnation, kompletterad med olika speciallösningar som just det här projektet krävde.

Bygget av Pommerndockan tog ungefär ett år och fyra månader, från kontraktsteckningen i augusti 2017 till slutsynen i december 2018. I den första fasen tog vi fram de slutgiltiga konstruktionshandlingar, samtidigt som vi gjorde bottenundersökningar, etablerade arbetsplatsen, rev de gamla dykdalberna och gjorde grundarbetet för kajen framför dockan. Utöver det här pågick också ett omfattande arbete med materialanskaffning och logistik. Det krävdes mycket planering att söka upp och kontraktera pålitliga leverantörer och speditörer för ett så stort jobb som Pommerndockan var. Det säger också en hel del om projektets storlek att ByggAb under vintern 2017-2018 var Europas största inköpare av stål och låg högst på prioriteringslistan hos världens största ståltill-

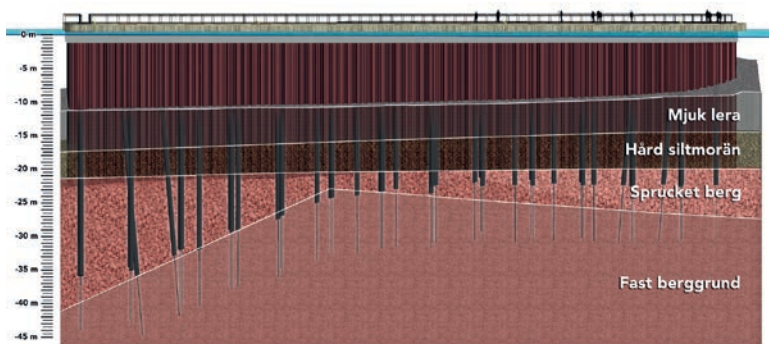
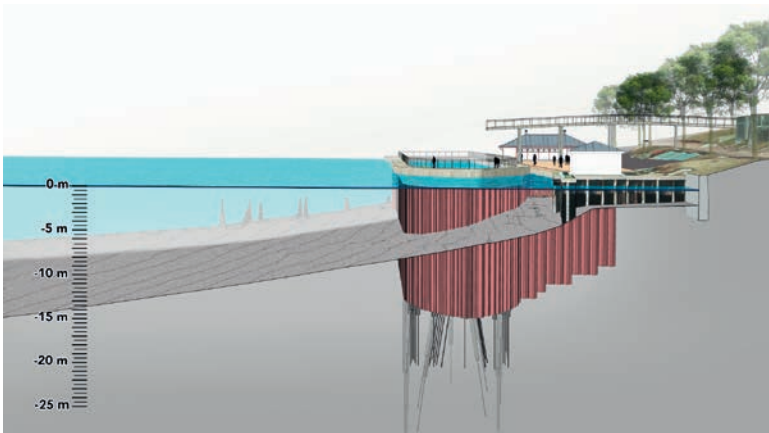
verkare. Leveranserna kom från Luxemburg, Polen och Lettland, och vi hade fyra stora transportbolag som enbart körde åt oss. Redan i det här skedet började det märkas att Pommerndockan var ett exceptionellt byggprojekt som skapade stort intresse både lokalt och internationellt.

I oktober 2017 gick projektet in i en intensiv fas där byggnadsarbetet kom igång med full kraft, hela tiden med flera arbetsmoment som pågick parallellt. Ett av de första momenten var att driva ner stålsponten som bildar dockans sidor och ger den dess form. Totalt gick det åt 204 spontprofiler, upp till 24 meter långa med en snittvikt på närmare 7,5 ton. Stålspontens syfte var i huvudsak att fungera som stöd för betonggjutningen, ett jobb som gjordes både ovan och under vattenytan. Ovan ytan gjöts bland annat krönbalken för det som skulle bli promenadstråket runt om dockan. Under ytan arbetade våra dykare med att gjuta korrosionsskyddet på dockans utsida. En annan av stålspontens funktioner var att bygga en ram innan för vilken vi med grus kunde jämna till den kraftigt sluttande botten. Spontprofilerna fogades samman med ett material som i kontakt med vatten bildade tätningen mellan dem. Det innebar att varje bit måste komma på rätt plats vid första försöket. Med tanke på att botten under dockan är väldigt svårarbetad, med lager av mjuk lera, hård siltmorän och sprucket berg innan den når fast berggrund, är det anmärkningsvärt att bara en av spontprofilerna hamnade fel och fick lyftas upp.

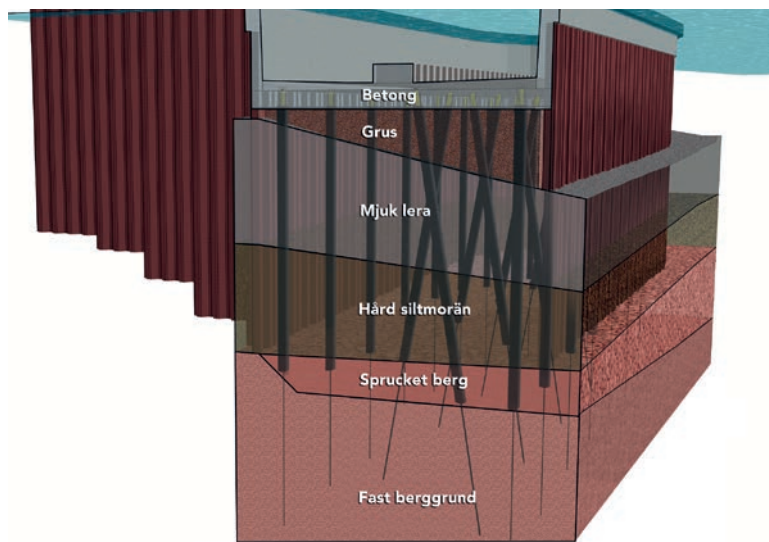
Ett annat omfattande och avancerat arbetsmoment var att innanför sponten slå ner 43 stycken 18-26 meter långa och 71 cm runda stålpålar till berggrunden. Genom varje påle monterades bergs-



Pommerndockans framväxt; mars 2018, december 2018 och maj 2019. (Foto: Björlin GITECH)



Bottenförhållanden vid Pommerndockan. (Illustration: Björlin GITech)



Pommerndockans undervattenskonstruktioner; stålspons, stålpålar och bergsankare. (Illustration: Björlin GITech)

ankare i minst 12 meter djupa hål som borrats in i berggrunden och injekterats med cement. Om stålsporten kan sägas höra till vanlig kajkonstruktion, hörde pålarna och bergsankarna till en av de speciallösningar våra konstruktörer tagit fram för Pommerndockan. En av de stora utmaningarna var nämligen att hitta en metod som både förankrar och bär upp dockan. När dockan är tom har den en lyftkraft på 11 500 ton och då är det bergsankarna i kombination med dockans egen vikt på 5 300 ton som hindrar den från att lämna sin plats. När dockan är vattenfylld är det stålpålarna som bär den.

En annan utmaning var sjöbottnens kraftiga lutning. Innanför spontväggarna ökar djupet från 6,5 meter till 14 meter i öst-västlig riktning. För att kunna gjuta dockans bottenplatta måste sjöbotten innanför spanten jämnas ut, vilket vi gjorde genom att först täcka den med en specialfiberduk och sedan fylla på med 10 000 kubikmeter grus. Det var en nödvändig åtgärd men inte helt okomplicerad. Eftersom den största mängden grus hamnade mot den yttre (västra) väggen där det var som djupast, uppstod ett sidtryck som knuffade hela konstruktionen västerut. Lösningen var att slå ner 20 procent av stålpålarna med en 15-gradig östlig lutning. För att å andra sidan parera för vintertida istryck utifrån, slogs ytterligare 20 procent av pålarna ner med samma lutningsgrad men i motsatt väderstreck.

I maj 2018, efter dryga sju månaders intensivt arbete var det dags för en av de mest kritiska delarna i hela projektet, att pumpa ur vattnet innanför dockväggarna. Inför det monterades 21 stycken kraftiga stålrör tvärs över dockans överkant och lika många H-balkar på minus 4 meter nere i

dockan. Deras funktion var att stötta upp mot vattentrycket som uppstod då dockan tömdes. Tömningen gjordes mycket långsamt för att inte belasta svetsfogarna i allt för hög grad och för att ge dockväggarna tid att anpassa sig till det enorma vattentrycket på utsidan. Det var en spännande tid som alla inblandade noggrant följde med. Det var få som vågade tro att dockan skulle hålla torrt vid första försöket men efter tio dygn av kontrollerad pumpning visade det sig att ByggAb:s arbetare hade gjort ett utmärkt jobb. Väggarna var täta mot vattnet ytterom dem och grusbädden höll tätt mot vatten underifrån.

Med dockan tömd gick projektet in i nästa fas av projektet, att gjuta bottenplattor och innerväggar. Att dockan höll tätt gjorde att vi kunde göra allt arbete på insidan "torrt" istället för att det skulle utföras av dykare under vatten. Inte nog med att det blev enklare, det sparade också mycket tid. Inför det årliga sommaruppehållet i juli 2018 hade hela det första lagret av bottenplattan på en meter gjutits och vi hade kommit en bra bit på väg med formning och armering av de sex meter höga innerväggarna. I augusti var den nedre delen av väggarna färdiggjutna och H-balkarna på minus fyrametersnivå kunde lyftas bort. Ett par månader senare var alla väggar färdiggjutna.

Den största utmaningen under den här fasen var dockporten. Den var också en av de speciallösningar vi tagit fram för Pommerndockan. Istället för den enkla men opraktiska port som från början var planerad för dockan, presenterade vi ett förslag på en betydligt smidigare lösning som helt eliminerade behovet att lyftkran och pramar för att öppna och stänga dockans port. Vår lösning var en ihålig u-formad stålkonstruktion vars funk-



Den specialkonstruerade dockporten på plats i december 2018. (ÅSM)

tionalitet och hantering egentligen grundade sig på samma fysiska principer som vi beaktat för dockan; lyftkraft och egenvikt. När porten ska öppnas pumpar man ut vattnet ur den, vilket medför att den blir lättare och flyter upp. I den positionen räcker det med ett par personer för att dra undan porten och förtöja den på dockans utsida. För att stänga porten gör man det omvända; drar in den i position mellan portkarmarna och fyller den med vatten. Då ökar dess vikt och den sjunker ner på sin plats. Ju tyngre porten är desto bättre tätar den.

Den enkla principen till trots var konstruktionen en teknisk utmaning. Dockporten måste hållas flytande i upprätt läge då den är tömd på vatten och ligga helt rätt i portkarmen då den är full. Flytförmågan löste vi genom att förse porten med sponsoner som gav den stabilitet. Matchningen mellan port och karm fick vi genom att rita av den färdiga porten och på basen av det tillverka en gjutningsmall för karmen. Tack vare våra skickliga gjutare blev karmens passform perfekt vid första försöket. För att hålla tätt försågs portkarmen med



En grupp skolelever dukar upp för picknick på Pommernkajen. (ÅSM)

en packning av naturgummi, speciellt tillverkad för att tåla variationer i vattentrycket.

I slutet av oktober 2018 lyftes dockporten på plats. Efter att vi kunnat konstatera att porten höll tätt tog vi bort den tillfälliga väggen som funnits i dockans "akter". De sista momenten av den här fasen var att gjuta det halvmeter tjocka andra lagret av bottenplattan och på den placera ut kölblocken i dockans centerlinje. Efter att även de fyra fendrarna på dockans långsidor kommit på plats var Pommerndockan färdig och en knapp vecka före jul, den 19 december, hölls slutsynen. En dryg månad senare började vi pumpa in vatten i dockan. Precis som vid utpumpningen åtta månader tidigare var det en process som vi medvetet gjorde i långsam

takt. Inom loppet av en dryg vecka pumpades 12 000 kubikmeter vatten in i dockan. Därmed var allt klart i väntan på att POMMERN skulle tas in.

PROFILPROJEKT

Hanna Hagmark: Intresset för dockbygget var stort, både medialt och bland allmänheten. Sällan har väl en byggarbetsplats på Åland lockat till sig så många åskådare. Bilarna kröp fram längs Sjöpromenaden, många mariehamnare lät kvällspromenaden gå via byggplatsen och projektledaren gjorde intervjuer och tog emot studiebesök. Även om intresset till viss del kan förklaras med den intensiva debatt som hade rasat kring Pommerndockans varande eller icke-varande innan projektet

FAKTARUTA POMMERNDOCKAN

Entreprenör: Eriksson ByggAb

Projektledare: Bengt Eriksson

DOCKAN

Storlek:

Längd: 100 m

Bredd: 20,5 m

Djup: 6 m

Materialåtgång, stål:

1 500 ton stålspons (204 stycken, upp till 23 m långa)

200 ton stålpålar (43 stycken, 711 mm ø, 18 – 26 m långa)

82 ton injekterade bergsankare för dockan (43 stycken, 75 mm ø, 24 – 44 m långa)

10 ton bergsankare för kajen (22 stycken, 63 mm ø, 25 m långa)

450 ton armering

38 ton dockport

230 ton stödande stål (HEB300-balkar och 711 mm ø stålpålar), avlägsnat efter bygget

Materialåtgång, betong:

2 800 m³ bottenplatta (1 500 mm tjock)

900 m³ väggar (700 – 900 mm tjocka)

600 m³ krönbalkar och undervattenskonstruktioner, bl.a. korrosionsskydd

550 m³ omgivande konstruktioner

20 ton barlast i dockport

Materialåtgång, övrigt:

10 000 m³ grus

2 500 m² klass 1 fiberduk

kom igång, så berodde uppmärksamheten främst på att det redan tidigt stod klart att Pommerndockan var ett unikt projekt – även internationellt. Ingen annanstans i världen finns en docka som är byggd på samma sätt och som dessutom fungerar som den ska. Allt eftersom arbetet fortskred och dockan växte fram, vände också opinionen till att bli övervägande positiv och när POMMERN den 27 mars 2019 bogserades till dockan hade hundratals människor samlats längs Sjöpromenaden och på den nya Pommernkajen för att beskåda händelsen och hälsa POMMERN välkommen hem. Bogseringen sköttes av Subsea Åland och ombord fanns en besättning som till största delen bestod av Sjöfartsmuseets volontärer. Själv stod jag längst

ut på bogsprötet. Nere vid dockan väntade Bengt Eriksson och ByggAb:s yrkesmän redo att assistera POMMERN den sista biten in i dockan. Allt förflöpte väl och nu ligger POMMERN tryggt på sin nygamla plats nedanför Ålands sjöfartsmuseum.

Men Pommerndockan är mer än en väsentlig del i POMMERNs bevarande. Tillsammans med den nya kajen och de upprustade sköljhusen, har dockan bidragit till att ge Västerhamn mer liv. Från morgon till kväll flanerar människor längs dockpromenaden; de har spontanpicknick på Pommernkajen, äter sin lunch utanför sköljhusen och dricker kaffe vid dockporten. Tack vare gångbron mellan Ålands sjöfartsmuseum och POMMERN har fartyget blivit tillgängligt för alla och den nya

FACTS POMMERN DOCK

Contractor: Eriksson ByggAb
Project manager: Bengt Eriksson

DOCK

Size:

Length: 100 m
Width: 20,5 m
Depth: 6 m

Steel structure:

1,500 tonne steel sheet piles (204 pcs, up to 23 m long)
200 tonne steel piles (43 pcs, 711 mm ø, 18 – 26 m long)
82 tonnes injected rock anchors for the dock (43 pcs, 75 mm ø, 24 – 44 m long)
10 tonnes injected rock anchors for land pier (22 pcs, 63 mm ø, 25 m long)
450 tonne reinforcement steel
38 tonne dock gate
230 ton supporting steel (HEB300 beams and 711 mm ø piles), removed after construction

Concrete structure:

2,800 m3 bottom slab (1,500 mm thickness)
900 m3 walls (700 – 900 mm thickness)
600 m3 top beams and underwater constructions, including corrosion protection
550 m3 surrounding constructions
20 tonnes permanent ballast in dock gate

Filling:

10,000 m3 gravel
2,500 m2 sinkable class 1 fiber cloth

besöksupplevelsen *Pommern – 100 dagar under segel* har under första säsongen bjudit 46 000 besökare på en originell ”nära historien”-upplevelse.

Förverkligandet av Pommerndockan och besöksupplevelsen ombord är stor satsning på vårt gemensamma kulturarv – ett profilprojekt som finansierats gemensamt av det offentliga Åland, näringslivet, privatpersoner och tredje sektorn. Det stora intresse projektet har väckt internationellt visar att satsningen var rätt och att *Profilprojekt Pommern* är en vinnare.

SUMMARY

A dock for POMMERN

The building of a bespoke dock for POMMERN is a significant step in the preservation of the ship. The construction took approximately 16 months, from signing the contract in August 2017 to delivery in December 2018. As the dock was built in the water rather than dug out into land, there were several challenges the constructor and project manager Bengt Eriksson from Eriksson ByggAb had to consider that don't normally feature in dock constructions, such as the lift force of the dock when empty and the weight of it when water filled. In addition, the constructor had to take into calculation the uneven seabed between the sheet pile walls, which when filled with gravel, forces the whole structure westwards, as well as the force of ice in the winter that pushes the structure eastwards.

The construction work began in earnest in October 2017. One of the first steps was to drive down 204 steel sheet piles to the bedrock, forming a supporting structure for the concrete casting. As there was a depth difference of 7,5 metres inside the steel pile walls, they also functioned as a frame inside of which gravel was tipped to even out the seabed. Another important stage was to hammer 43 steel piles all the way down to the bedrock, each pile measuring 711 mm in diameter and ranging between 18 and 26 metres in length. Through these piles, rock anchors were locked at least 12 metres into the bedrock itself. The steel piles and rock anchors are key components in the solution that the constructor had developed for the challenges the POMMERN dock presented. The dock has a lift force of 11,500 tonnes when it is empty. Under those circumstances, it is the rock anchors that together with the dock's own weight that stops it from floating up. When the dock is filled with water, it is the steel piles that support it and stop it from sinking. To counter the side forces from the gravel and the ice, 40 % of the steel piles and rock anchors were positioned in a 15-degree angle alternately east- and westwards, keeping the dock perfectly stable in its position.

In May 2018 the construction entered one of its most critical stages; to pump out the water inside the dock walls. It was done incrementally over 10 days to give the walls time to adjust to the outside pressure. The result exceeded expectations; no water leaked through either walls or gravel bed. The following step was to cast the 6-metre-high inner walls and the first layer of the bottom slab. In October 2018 the time had come to fit the 38-tonne floating dock gate. The challenge lay in casting a frame with the exact shape of the gate. Failing that, the gate would not be watertight. However, the meticulousness in forming the casting mould, together with the precision of the casters resulted in a perfect fit. With the dock gate in place, the second layer of the bottom slab was cast. In time for Christmas 2018, the dock was handed over to the Town of Mariehamn.

When POMMERN was towed into her dock on March 27th 2019, crowds had gathered on the quayside to welcome her home. Since then, people have made the dock and the surrounding quay their own, making the Western Harbour buzzing with life. The new visitor experience on board added to this, welcoming 46,000 visitors during the premiere season.