



## Djursholms Slott - Inomhusmiljöåtgärder

### Bakgrund

Under hösten/vintern 2016 utfördes ventilationsarbeten i Djursholms slott för att anpassa ventilationen i rum med behov av fler arbetsplatser. Samtidigt byttes ventilationsaggregaten ut. Sedan dess har delar av personalen i slottet upplevt problem med inomhusmiljön och flera har upplevt ohälsa med varierande symptom. De flesta klagomål har varit på låg och varierande rumstemperatur, instängd, ”dålig” och torr luft.

Slottet ägs av Djursholms AB och förvaltas av fastighetsavdelningen på tekniska kontoret.

Under våren 2017 utfördes detaljerade undersökningar av byggnaden enligt Swesiaq-modellen. Prover har tagits på material och mätningar av luftens innehåll har utförts. Otätheter i byggnadskonstruktion mellan bjälklag och våningsplan har påvisats. Otätheterna har gjort det svårt att få kontroll på till- och frånluft på de olika våningsplanen. Ett antal åtgärder har vidtagits och pågår fortfarande för att komma till rätta med problemen.

Fokus har legat på att i första hand att få ordning på de våningsplan som har fasta arbetsplatser för att därefter även säkerställa adekvat ventilation i kök och festvåning.

### Organisation

Tekniska kontoret har drivit arbetet med att komma tillrätta med inomhusmiljöproblemen. En central arbetsgrupp tillsattes med parter från tekniska kontoret, personalavdelningen, arbetstagarorganisationer och ledning.

Undergrupper har delats in m.h.t. byggnadstekniska frågor och verksamhetsanknutna frågor. Personalen har informerats genom möten, mail och intranät.

### Externa experter:

Sweco Environment AB (Inomhusmiljökonsult), Miljömedicin MM Konsult AB (specialist i Yrkes- och miljömedicin), HELSA (Företagshälsovård) samt AIX (Slottsarkitekt) och OPTRA (Ventilationskonsult) har deltagit som experter och kontrollfunktion av utförda åtgärder. Därutöver har Projektengagemang VVS konsult (Radon samt ventilation källare) samt Forsen projektledning anlitats som stöd.

### Entreprenörer:

HH Vent – Ventilation samt sanering av eternitkanaler.

BTH Bygg – Diverse byggåtgärder, murning, tätning av golvvinklar, isolerfönster

L&T – Driftentreprenör, värmesystem, mindre byggåtgärder, filmning

### Genomförda utredningar

Extern expert på inomhusmiljö från Sweco har utfört en inomhusmiljöutredning enligt Swesiaq-modellen som innehåller både intervjuer med berörd personal och en noggrann teknisk undersökning av byggnaden. Sammanställningen visar tydligt att symptom och upplevelse av lokalerna hänger ihop med ventilations- och värmeproblem, *se bilaga*.



Parallellt har även företagshälsovården utfört undersökningar och redovisat likartade resultat. Företagshälsovården har också löpande bidragit med medicinska och arbetsmiljörelaterade utredningar och stöd. Kompletterande utredningar och kontroller av byggnadskonstruktioner har gjorts av Sweco som även följer upp genomförda åtgärder i en framtagna kontrollplan.

Förslag på möblering och antal fasta arbetsplatser med hänsyn till byggnadens förutsättningar och justering av luftflöden, har gjorts av AIX, slottsarkitekt med stöd av Optra VVS-konsult. AIX bedömer antalet möjliga arbetsplatser till drygt 60 platser, *se bilaga*.

Flera mätningar av inomhusmiljön är genomförda både av kemiska och organiska ämnen. Analysresultaten visar inget avvikande avseende mögel. Extremt låga halter av Pentakloranisol konstaterades i två utrymmen. Halterna är under rapporteringsgränsen och kommer troligen från en fuktskyddsimpregnerad balk mellan två våningsplan. Både företagshälsovården och Miljömedicin MM konsult AB anser att halterna är så låga att de inte har några hälsorisker, *se bilagor*.

Radonmätningar visar förhöjda värden på plan 2 (information, reception) och i källare.

Slottet är byggt på 1600-talet och har träbjälklag med varierande fyllning och det finns otätheter mellan våningsplanen. Genom åren har ett antal förändringar av rummets användning skett och ett flertal åtgärder beträffande ventilation och värme är genomförda under 1900-talet och framåt. Det saknas dock en fullständig dokumentation på vad som är genomfört genom åren och hur hela systemet fungerar och är uppbyggt. För att få en klar bild över vilka åtgärder som behöver genomföras för att få en väl fungerande ventilation har därför flera utredningar med efterföljande kalibreringar behövts vidtas av vilka ett antal fortfarande pågår.

### Utförda åtgärder

Genomförda utredningar visar att det finns brister i ventilationssystem som behöver åtgärdas. Därutöver visar radonmätningar att det finns behov av radonsänkande åtgärder då det uppmärksammats att det finns förhöjda värden i ett par rum på entréplan. Utredningarna visar också att det finns en problematik avseende värme som behöver åtgärdas.

Ventilationssystemen kombinerat med byggnadskonstruktionen har brister som försämrar luftutbytet bland annat genom avsaknad av till och/eller frånluft i vissa rum, placering av till- och frånluftsdon, otätheter i murade skorstenkanaler och otätheter mellan bjälklag och i byggnadskonstruktionen. Utredningarna visar att befintliga kanaldimensioner och kanaldragningar begränsar möjligheten att få ut mer luft.

Det har utförts kompletteringar/ändringar med injusterings- och forceringsspjäll, samt nya kanaler och don. Åtgärder pågår med kartering och säkerställande av otäta murade kanaler. Injustering och kontroll av luftflöden har gjorts löpande vartefter åtgärder och ändringar utförts. Kompletteringar/ändringar av styr- och regleringssystem pågår.

Sanering av eternitkanaler på vind och i utrymmen där kvarlämningar av lösa eternitkanaler legat kvar har skett. Vissa kvarstående arbeten med dammsugning och tätning i kryputrymme ovanför kök återstår. Installation av radonutsug har gjorts i källaren. Korttidsmätningar visar dock att det behöver göras ytterligare åtgärder för att klara gränsvärdena, därför kommer ytterligare förstärkning av ventilationen i källaren genomföras.

Arbetet med att komma till rätta med inomhusmiljöproblemen är komplext och många experter och aktörer är inblandade. Tidigt upprättades en kontrollplan för att säkerställa att planerade åtgärder utförs och utvärderas löpande.



Hittills utförda åtgärder och utredningar har kostat ca 0,9 mnkr.

### Pågående och planerade åtgärder

Ett antal åtgärder är redan vidtagna, andra pågår och några ytterligare planeras. Nedan följer en beskrivning av de åtgärder som för närvarande pågår eller planeras för att komma till rätta med värme och ventilation i våningsplan med arbetsplatser:

- Planerade klimatförbättringsåtgärder genom att komplettera 19 fönsterpartier med isolerglas på plan 2/ bottenvåning. Detta förbättrar komforten då kallras elimineras i större grad samtidigt som byggnaden erhåller en bättre energihushållning.  
Uppskattad kostnad: 0,2 mnkr  
Tidplan: Beräknas färdigställt under december.
- Kartera (kartlägga – få in på ritning), inventera och täta med infodring av murade skorstenkanaler vilka används som frånluftskanaler. Tätning av murade kanaler förbättrar möjligheterna att uppnå balans i luftflöden och drag via otätheter i byggnadskonstruktioner minimeras mellan våningsplanen. Utredning pågår av hur enskilda skorstenkanalerna är i funktion, om de tar en eller flera plan, hur de går vidare genom våningsplanen, innan de är anslutna ventilationsaggregaten på vind.  
Uppskattad kostnad: 0,5 mnkr  
Tidplan: Kartering klart under november. Tätning kanaler dec – jan.
- Tätning av byggnadsdelar av otätheter i golvvinklar är påbörjat och syftar också till att uppnå balans i luftflöden och minimera drag mellan bjälklag och våningsplan. Pågår.  
Uppskattad kostnad: 0,2 mnkr  
Tidplan: Beräknas klart under december.
- Fortsatt utredning och ventilationsåtgärder med att komplettera med till- och frånluft återstår. Fortsatt utreda, åtgärda styrtekniska funktioner, samt revidering av projekterade luftflöden.  
Uppskattad kostnad: 0,4 mnkr  
Tidplan: Beräknas klart januari
- Värmesystem – se till att rätt temperatur kommer ut till radiatorer. Ny shunt för en jämnare och bättre försörjning av värme till alla byggnader.  
Uppskattad kostnad 0,3 mnkr  
Tidplan: Översyn klar i nov. Shunt installeras 2018.
- Förstärka källaren med mekanisk ventilation för att suga ut mer radon.  
Uppskattad kostnad: 0,1 mnkr  
Tidplan: Bedöms vara klart under december
- Uppdaterad dokumentation (relationsritningar över ventilation, konstruktion och nya installationer).  
Uppskattad kostnad: 0,1 mnkr  
Tidplan: Klart jan
- Utredning pågår av tidigare oupptäckt utrymme mellanbjälklag mellan plan 4 och 5 i trapphus genom kompletterande undersökning och provtagning av Sweco. Analyssvar förväntas under november månad och avgör vilka åtgärder som eventuellt behöver vidtas.



### **Festvåning och kök**

Fokus har i första hand varit att få ordning på ventilation och värme på de våningsplan där det finns arbetsplatser. Utöver det kommer även åtgärder behöva genomföras på festvåningsplanet. Hittills genomförda utredningar visar att Banérsalen har tilluft och frånluft med forceringsfunktion. Den uppmätta luftmängden räcker inte till för att få ut den projekterade mängden luft. Som det är nu räcker det för maximalt 60 personer.

I de två salongerna samt matsal, saknas det projekterad tilluft. De projekterade frånluftsflöden som f.n. är angivna, räcker till maximalt 2–3 personer per rum.

Köket saknar balanserad till- och frånluft och grundflöde. Befintliga frånluftsfläktar skapar ett undertryck vid maxforcering. Undertrycket skapar obalans i förhållande till intilliggande rum.

Om denna vånings ventilationssystem åtgärdas bedöms det att ventilation och balans i luftflöden blir bättre för byggnaden och den verksamhet som bedrivs. Det kan dock vara svårt att få in nytt ventilationssystem på plan 3 – Banérsalen, beroende på slottets konstruktion och de antikvariska värdena. Insats och kostnaden bör bedömas med hänsyn till den eventuella miljömässiga fördelen.

### **Kostnader**

Hittills upparbetade kostnader är 0,9 mnkr  
Pågående och planerade arbeten uppskattas till 1,8 mnkr

Totalt bedöms behov av åtgärder för att åtgärda inomhusmiljöproblem för våningsplan med arbetsplatser uppgå till ca 2,7 mnkr

Utöver det kommer åtgärder behöva vidtas för att säkerställa adekvat ventilation i kök, Banérsal och salonger. Dessa är ännu inte utredda i detalj varför en kostnadsbedömning blir mycket grov. Behov av åtgärder måste också ställas mot våningsplanets antikvariska värde och speciallösningar kan komma att behöva genomföras vilket kan förändra kostnadsbild.

En uppskattad bedömning ger en kostnadsbild på ytterligare 1,5 mnkr.

### **Slutsats**

All inblandad extern expertis har bedömt att den mest troliga orsaken till de upplevda besvären beror på brister i ventilation och värmesystem. Att komma till rätta med inomhusproblem i ett 1600-tals slott är komplext och tidskrävande. Trots att stora resurser internt och externt hittills lagts på att vidta åtgärder och utredningar återstår fortfarande en hel del arbete.

Pågående bygg- och ventilationstekniska åtgärder bedöms vara färdigställda senast under januari 2018, med undantag av festvåningen på plan 3 som kräver större insats ifall beslut tas om åtgärd. Inflyttning kan sannolikt ske med start i december för plan 4 och 5. En del kvarvarande arbeten med injustering och styrtekniska åtgärder kan komma att ske senare men bedöms i nuläget inte påverka möjligheten för verksamheten att flytta tillbaka.

Utredning visar att byggnaden klarar att tillgodose drygt 60 arbetsplatser och ett förslag är framtaget på hur verksamheten skulle kunna möblera aktuella rum på bästa sätt.



**Bilagor:**

1. *Rapport inomhusmiljöutredning Djursholms slott* av Thomas Olsson, Sweco Environment AB 2017-06-07
2. *Förslag på ny möblering och åtgärder mot värme-och ventilationsproblem i kontorsrum- sammanfattning av antal arbetsplatser samt föreslagna åtgärder* av Erland Montgomery, AIX Arkitekter AB samt Bengt Wingsell, Opträ AB 2017-10-17
3. *Kartläggande respektive uppföljande mätning av flyktiga organiska (VOC) ämnen på Golfvägen 4B respektive Djursholms slott, september 2017* av Anna K Nyström och Mats Levin, Helse företagshälsövård Östermalm 2017-11-01
4. *Inomhusmiljön i kommunkontorets lokaler vid Djursholms slott med synpunkter på lämpliga åtgärder* av Kjell Andersson, Miljömedicin MM Konsult AB 2017-11-04

Anna Tengelin Skoog  
Teknisk direktör

Kristin Åberg Nilsson  
Chef fastighetsavdelningen