
RAPPORT

DJURSHOLMS AKTIEBOLAG

Djursholms slott, Banérvägen 6, Djursholm

UPPDRAGSNUMMER 1177168000

INNEMILJÖUTREDNING



2017-06-07

MILJÖ BYGGNADER

TOMAS OLSSON

Sammanfattning slottsbyggnad

Delar av personalen har upplevt hälsobesvär som de kopplar till vistelse i byggnaden. För att utreda inomhusmiljön i Slottsbyggnad och flygelbyggnader har därför Sweco Environment anlitas.

Utredningen har utförts enligt Swesiaq-modellen <http://www.swesiaq.se/swesiaq-modellen.aspx>

Utredningen visar det finns ett antal brister och avvikelser i inomhusmiljön, byggnaden och de tekniska systemen som behöver åtgärdas. Dock har ingen entydig källa till de upplevda besvären hittats.

De finns brister som var för sig eller tillsammans kan påverka inomhusmiljön negativt. Om denna negativa påverkan sedan har någon hälsopåverkan kan Sweco inte bedöma mer än att vi erfarenhetsmässigt till exempel vet att en temperatursänkning brukar uppfattas som positivt.

Viktigt att tänka på är att det enligt enkäten inte är alla som uppfattar inomhusmiljön som dålig och att miljön verkar skilja sig åt mellan våningsplanen där några våningsplan uppfattas som avsevärt bättre än andra.

De åtgärdsförslag som anges syftar till återställa inomhusmiljön till ett läge där man har god luftväxling i samtliga utrymmen, har kontrollerad tillförsel av luft, jämn temperatur osv. Genomför man åtgärderna kommer inomhusmiljön att förbättras. Förhoppningsvis kommer även personalen att uppleva att inomhusmiljön förbättrats. Men då det är svårt att finna några klara kopplingar mellan de upplevda besvären och iakttagna brister kan inga garantier för detta lämnas.

Sammanfattning flygelbyggnader

Av enkäten framgår det att personalen i de båda flyglarna besväras av låg temperatur vintertid. Man bör därför se över temperaturer och värmesystem. Ljudförhållanden och städning uppfattas som positivt.

I den västra flygeln uppfattas luftkvaliteten som positiv. Även i den östra flygeln är man nöjd med luftkvaliteten men där förekommer det betydligt fler avvikande lukter.

Drag förekommer från fönstren. Luftrörelser finns i golvvinklar i den västra flygeln. Luft drar upp från källarbjälklaget mot inomhusmiljön i bottenplanet. Det finns dock ingen lukt i den luften. Hög ljudnivå noterades runt ventilationsschakten som går mellan källare och vind.

I den östra flygeln har personalen klagat på inomhusmiljön i konferensrum 1213. Klago-målen gäller dålig luft. Vi har dock inte sett några tecken på byggnadstekniska brister som kan orsaka påverkan på inomhusmiljön. Rum 1213 är det enda rum på bottenplanet som ej renoverats vid den senaste ombyggnationen.

Delar av golven i den östra flygeln har lagts direkt mot mark utan termisk isolering. Man bör se över detta då det innebär risk för köldbryggor med allt vad det innebär samt risk för lukt från mark.

Ventilationen är relativt ny. Tilluft finns främst i de övre planerna och man bör därför kontrollera hur pass effektivt detta är

Innehållsförteckning

1	Allmänna upplysningar	3
1.1	Metodbeskrivning	3
1.2	Bakgrund	5
2	Objektsbeskrivningar	6
2.1	Slottsbyggnaden	6
2.2	Flygelbyggnader	7
3	Enkätundersökning	8
3.1	Slottsbyggnad	8
3.2	Västra flygeln	8
3.3	Östra flygeln	8
4	Besiktning slottsbyggnad invändigt	9
4.1	Sammanfattande noteringar från invändig okulärbesiktning	9
4.2	Provhål	10
4.3	Rum 1226	10
4.4	Rum 1227	10
5	Mätningar och provtagningar	11
5.1	PAH mätning	11
5.2	VOC mätning	11
5.3	Temperatur och relativ luftfuktighet	12
5.4	CO ² -mätning	13
6	Ventilation	14
6.1	Aggregat och kanaler slottsbyggnad	14
6.2	Ventilation kontorsrum m.m. i slottsbyggnad	15
6.3	Ventilation flygelbyggnader	17
7	Värme – värmesystem	18
8	Bedömning	19

9	Åtgärdsförslag slottsbyggnad	21
9.1	Byggåtgärder	21
9.2	Ventilation och värmesystem	21
9.2.1	Kontroller	22
9.2.2	Utredning	22
9.2.3	Justering	22
9.2.4	Övriga åtgärder	22
9.3	Kompletterande mätningar/provtagningar	22
9.4	Verksamhetsspecifika åtgärder	23
9.5	Åtgärder i rum	23
10	Åtgärdsförslag flygelbyggnader	25
10.1	Byggåtgärder	25
10.2	Ventilation	25
10.3	Värmesystem	25
10.4	Kompletterande mätningar/provtagningar	25
11	Uppföljning mm	25

Bilagor

Bilaga 1 Inventeringsprotokoll slottsbyggnad
Bilaga 2 Inventeringsprotokoll flygelbyggnader
Bilaga 3 Inventeringsprotokoll ventilation
Bilaga 4 Örebroenkät
Bilaga 5 VOC-analys
Bilaga 6 PAH-analys

Ritningsbilaga 1 Slott kv pl1
Ritningsbilaga 2 Slott bv pl2
Ritningsbilaga 3 Slott 1tr pl3
Ritningsbilaga 4 Slott 2tr pl4
Ritningsbilaga 5 Slott 3tr pl5
Ritningsbilaga 6 Östra flygeln
Ritningsbilaga 7 Västra flygeln

2(25)

RAPPORT
2017-06-07

DJURSHOLMS SLOTT, BANÉRVÄGEN 6, DJURSHOLM

1 Allmänna upplysningar

Uppdragsgivare:	Danderyds kommun, att Pelle Bengtsson
Objekt:	Djursholms slott, Djursholm
Uppdrag:	Sweco Environment AB fått i uppdrag av Danderyds kommun att utföra en inomhusmiljöutredning av Djursholms slott där personalen rapporterat hälsobesvär vilka de kopplar till vistelse i byggnaden. Utredningen kommer att bedrivas enligt den så kallade Swesiaq-modellen.
Besiktningdag:	Ett flertal tillfällen under mars, april och maj 2017.
Besiktningssman:	Tomas Olsson och Johan Eriksson, Sweco Environment AB.

1.1 Metodbeskrivning

Beskrivning av utförda undersökningar och mätningar.

Enkät/intervjuer:	<ul style="list-style-type: none"> Muntliga upplysningar har inhämtats från delar av personal i byggnaden samt driftsansvariga. Enkätundersökning enligt Örebromodellen har genomförts.
Okulärbesiktning:	<ul style="list-style-type: none"> Samtliga rum och utrymmen i slottet har gått igenom. Kontroll av bland annat antal arbetsplatser, ytskikt, inredning etc. I flygelbyggnaderna har alla rum utom bostaden och delar av driftutrymmena i källaren besiktigats. Okulär kontroll av ventilationen har gjorts. Kartläggning av typ, antal och placering av till- och frånluftsdon.
Luktindikering:	<ul style="list-style-type: none"> Bedömning av lukter på plats i objekt görs subjektivt av besiktningssmannen. Bedömning av uttagna materialprover utförs vanligtvis i luktneutral miljö av flera erfarna skade- och inomhusmiljöutredare. Materialprov har tagits på virke som är behandlat med träskyddsmedel. Proverna har fuktats upp för att kontrollera om de därefter avger elak lukt. Luktindikering har gjorts i samtliga rum/utrymmen. Luktindikering har gjorts i upptagna provhåll.

Provtagning:

- VOC-mätning genom diffusionsprovtagning har utförts i källare och bottenplan.
- VOC-mätning genom diffusionsprovtagning i källare samt bottenplan för att kontrollera om det läcker upp luft med emissioner från oljeprodukter eller fuktskadat material.
- Kemisk luftanalys av PAH för att kontrollera förekomst av klorerade nedbrytningsprodukter. Pumpad provtagning.

Mätningar:

- Fuktindikering i utrymmen där det finns ökad risk för fuktskador som kök, wc etc. utfördes med fuktindikator Gann UNI 1 Hydromette.
- Fuktkvot u (%) i trä mättes med Protimeter Mini, elektrisk fuktkvotsmätare.
- Loggning av temperatur och relativ luftfuktighet har gjorts i 30 rum.
- Loggning av CO² i rumsluft.

Bedömningsgrunder:

- På organiska material finns risk för mögelpåväxt vid RF > 70–75 %. I trä motsvarar detta en fuktkvot (u) > 15–16 %. I trä finns risk för tillväxt av blånadssvamp vid fuktkvot (u) > 20 %. Risk för röta finns vid fuktkvot (u) > 22 %.
- Lufttemperaturen bör ej överskrida 23°C. Folkhälsomyndigheten anger 24°C som indikerande värde för fortsatt utredning. Vår erfarenhet är dock att klagomål på bland annat ögonbesvär uppstår redan före 23°C.
- För övriga riktvärden och gränsvärden för inomhusmiljö används de värden som anges i R1 – Riktlinjer för specifikation av inneklimat.

1.2 Bakgrund

Bakgrunden till utredningen är att några ur personalen upplever hälsosymptom som de kopplar till vistelse på arbetsplatsen. Besvärerna finns framför allt i slottsbyggnaden.

Vid startmötet i mars månad framkom följande:

Plan 4 (3 tr):

Personal upplever vissa besvär. Ej specificerat närmare vilka typer av besvär.

Plan 3 (2 tr):

Medarbetare upplever symptom som rinnande ögon, torra slemhinnor, huvudvärk, trötthet och att det känns tungt att andas.

Symptomen har kommit eller ökat i omfattning efter sommaren 2016.

Man upplever lukt intill ventilationsdon i rum på plan 3.

Klagomål på inomhusmiljön i rum 1316.

Plan 2 (Bv):

Personalen säger att de mår bättre när de lämnar byggnaden. Markant ökade besvär efter årsskiftet.

Tidigare utförda undersökningar

Under augusti 2016 lät man Skadeteknikgruppen utföra en skadeutredning av golvet i rum 1217 på plan 2 (bv). Golvet i det rummet har därefter åtgärdats.

Även golv i intilliggande rum 1226 har åtgärdats p.g.a. fuktproblem, det finns dock ingen rapport att tillgå.

2 Objektsbeskrivningar

2.1 Slottsbyggnaden

Byggnadsår:	Mitten av 1600-talet.
Byggnadstyp:	Slottsbyggnad, nyttjas som kommunhus, stomme av natursten och tegel.
Antal våningar:	4 våningsplan + källare och vind. Vinden fungerar som installations- och driftsutrymme för ventilation. Det finns även ventilationsaggregat i källarens teknikutrymmen. Bottenplan och våning 1 trappa har hög takhöjd, upp till 4,9 meter. Från våning 2 minskar takhöjden till cirka 2,9 respektive cirka 2,75 meter. Delar av taken har sänkts med nedpendlade undertak.
Yttertak:	Sadeltak, oisolerat.
Grundläggning:	Källare.
Ventilationstyp:	FTX-system Flera aggregat placerade i källare och på vind.
Värmesystem:	Vattenburen värme.
Blåbetong:	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej
Bjälklag:	I bottenplanet utgörs bjälklaget av träbjälkar och bjälklagsfyllning över murade källarvalv. Delar av golvkonstruktionen i bottenplanet har ersatts med nytt konstruktionsutförande med betongplatta och fyllning av lecakulor och Hasopor klinker. Bjälklaget över bottenplanet utgörs av murade valv, där- efter träbjälklag. Krypbart utrymme mellan murade valv och träbjälklag finns vid rum 1226. Övriga mellanbjälklag utgörs av träbjälkar med tung fyllning i trossbotten. Vindsbjälklaget har en pågjutning på ovansidan, troligen någon typ av bjälklagsfyllning eller termisk isolering.

6(25)

RAPPORT
2017-06-07

DJURSHOLMS SLOTT, BANÉRVÄGEN 6, DJURSHOLM

2.2 Flygelbyggnader

Byggnadsår:	1660
Antal våningar:	1 + källare
Yttertak:	Sadeltak, oisolerat.
Grundläggning:	Källare
Ventilationstyp:	FTX placerat i källarplanet i den västra flygeln. Driftsutrymme i den östra flygeln var låst och larmat.
Värmesystem:	Vattenburen värme
Blåbetong:	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej
Bjälklag:	<p>Bjälklag över källarvalv utgörs av träbjälkar.</p> <p>Mellanbjälklagen utgörs av träbjälkar med tung fyllning i trossbotten. I arkivrummet på plan 3 har man gjutit en betongplatta som vilar på de gamla bjälkarna.</p> <p>Vindsbjälklag med träbjälkar och tung fyllning av kalkgrus.</p> <p>Östra flygeln är i bottenplanet delvis grundlagd med träbjälkar direkt på mark och delvis med betongplatta på mark i källarplanet.</p>

3 Enkätundersökning

3.1 Slottsbyggnad

Personalen besväras framför allt av instängd "dålig" och torr luft, ojämna rumstemperaturer samt dålig belysning. Man besväras inte ofta av obehaglig lukt men det lämnas ändå kommentarer om förekomst av olika lukter av och till, mest av typ "instängd" luft samt avloppslukter. Det förekommer också ett fåtal klagomål på unken "sommarstugelukt".

Personalen hänfört generellt ögonsymtom och vissa allmänsymtom till arbetsmiljön och det är speciellt kvinnor och allergiker som rapporterar symtom. Detta ses som normalt men är här mycket uttalat.

Temperaturerna varierar starkt med årstiden och detta är speciellt uttalat för huvudbyggnaden. Det är kallt i flyglarna vintertid men annars upplevs luften vara mycket bättre där än i huvudbyggnaden, och då speciellt på våningsplan 2.

Generellt gäller att man upplever att luften varierar mellan olika lokaler och man pekar mest på konferensrummen och de små rummen när det är mycket folk.

Det finns anledning att se över såväl temperaturförhållandena som ventilationen.

Symtomförekomsten är mycket hög på våningsplan 2 där symtomen också i stor utsträckning hänförs till inomhusmiljön. Det finns anledning att försöka förstå orsaken till detta och här vore det kanske av värde att koppla in en ögonläkare eller företagsläkare.

3.2 Västra flygeln

Det framgår att man framför allt besväras av att det är kallt på vintern. Man upplever såväl städningen som bullerförhållandena positivt och detta gäller också luftkvaliteten.

Ett fåtal specifika kommentarer lämnas. Dessa gäller dålig luft i källaren och konferensrum samt vid entré till kontor på nedre plan (huvudbyggnaden?). Flera kommentarer gäller ojämna temperaturer.

3.3 Östra flygeln

Det framgår att det ofta är alltför kallt vintertid. Man är nöjd med såväl städning som bullerförhållandena. Man är nöjd med luftkvaliteten även om närmare 80 % av de svarande uppger att lukter förekommer.

Ett begränsat antal specifika kommentarer lämnas. Det kan finnas en "äcklig" lukt på toalett och också avloppslukter. Det tycks komma avloppslukande lukter från vask i lilla skåpet (städskåp?). Det kan vara kallt när det blåser liksom på måndagar. På sommaren kan det vara varmt. Det kan vara +10 grader i yttre hallen när det är kallt ute. Det sägs att frånsett kylan är miljön positiv.

Enkäten redovisas i sin helhet i Bilaga 4.

4 Besiktning slottsbyggnad invändigt

Inventeringsprotokoll för slottsbyggnad och flyglar redovisas i helhet i bilagorna 1 och 2.

4.1 Sammanfattande noteringar från invändig okulärbesiktning

Ytskikt

- Textilmattor förekommer allmänt i både passager och i kontorsrum. Röda mattor i passager m.m. är klistrade / tejpade mot underlaget.
- Där brädgolv anges som ytskikt har det tidigare funnits golvmatta, linoleum eller liknande.

Lukter

- Lukter från parfym, rakvatten, doftspray etc. är vanligt förekommande. Denna typ av lukt anges som "parfym" i protokollet. Sprayburkar med doftspray finns utplacerade i samtliga WC.
- Multifunktionsskrivare står placerade i utrymmen utan ventilation. Skrivarna är dels värmealstrande, dels avger de i varierande grad partiklar och emissioner. Erfarenhetsmässigt vet vi sedan tidigare att personal uppfattar en förbättring av inomhusmiljön efter att skrivare flyttats till separata utrymmen med frånluftsventilation.
- I rum 1107 passage, 1108 teknik och 1109 i källarplanet noterades en tydlig lukt av brännolja. VOC mätning utfördes för att kontrollera om ämnen från t.ex. brännolja sprider sig till kontorsdelarna.

Luftrörelser/luftläckage

- Luftrörelser i golv/golvvinklar noterades på samtliga våningsplan. Luft förs antingen in mot golvkonstruktionen eller ut från golvkonstruktionen mot rummen.
- Det finns ett mindre antal schakt/rörstråk där luftrörelser påvisats och där luft kan transporteras mellan våningsplanen.

Fukt/fuktskador

Fuktindikering på golv och väggytor i och kring rum där det bedöms finnas risk för fuktskador har gjorts. Vi har inte hittat några indikationer på pågående fuktskador i slottsbyggnaden förutom i delar av källarvalven och ett litet läckage på vinden.

Kök och WC-grupper framstår som relativt nyrenoverade.

Ett rum i källaren används som arkiv. Utrymmet har en förhöjd fuktnivå och är ej lämpligt att förvara organiskt material i som papper i då man riskerar mikrobiell påväxt.

4.2 Provhål

Beskrivning av upptagna provhål och fuktmätningar i konstruktioner.

4.3 Rum 1226

Golvkonstruktionen är belägen ovan fuktiga källarvalv. Golvet har tidigare åtgärdats men det saknas uppgift om när och hur konstruktionen åtgärdades.

Konstruktion

Provhål togs upp i de lådor för eluttag som finns i golvet.

- Parkettgolv
- Betongplatta cirka 100 mm
- Lättklinker (lecaulor), skiktet bedöms variera. Vid mätpunkterna var skiktet minst 400 mm tjockt.
- Källarvalv av tegel

Fuktmätning utfördes med Vaisala + lång RF prob.

Punkt 1: Uppmätt relativ fuktighet i golvet 36%, temperatur 18,6 grader.

Punkt 2: Uppmätt relativ fuktighet i golvet 41%, temperatur 19,5 grader.

Förhållande i rummet var 52% RF och 21,6 grader.

Bedömningen är att det råder torra förhållanden i golvkonstruktion och att det fuktiga murverket i källarvalven ej påverkar ovanliggande konstruktion.

4.4 Rum 1227

Golvet är nyligen åtgärdat och man har rivit ut hela den gamla golvkonstruktion och ersatt den med en konstruktion enligt åtgärdsförslag från CondoConsult.

5 Mätningar och provtagningar

Utförda mätningar och provtagningar.

5.1 PAH-mätning

Kemisk luftanalys av PAH har tagits i 4 stycken rum för att kontrollera eventuell förekomst av Pentakloranisol. Prover togs genom pumpad provtagning i följande rum:

1413, Kontor Personalchef

1409, Kontor

1307, Städ

1429, Hall

Analysen har påvisat förekomst av Pentakloranisol i proverna från rum 1413 och rum 1429. Halten ligger under labbets rapporteringsgräns och därför har ingen halt angetts.

"Kloranisoler kan bildas när trämaterial behandlat med impregneringsmedel innehållande klorfenoler, utsatts för fukt och mikroorganismer."

Vår bedömning är att Pentakloranisolerna kommer från bjälklaget mellan plan 3 och plan 4 och från kattvinden på plan 5.

Analysen redovisas i Bilaga 6.

5.2 VOC-mätning

Mätning av VOC (flyktiga organiska ämnen) har i första hand utförts i syfte att kontrollera om det finns en överföring av luft från källaren till luftintaget som hör till LB02 TF02.

Mätningen utfördes genom diffusionsprovtagning i 4 stycken utrymmen under perioden 2017-05-02 kl 11:24:00 -- 2017-05-08 kl 13:55:00.

Provet märkt 1108 teknik har en förhöjd totalhalt som är över den gräns som används praktiskt. Provet märkt 1108 teknik innehåller en serie alifatiska kolväten (11,7 min, 14,9 min, 17,8 min, 19,2 min och 20,4 min) i låga halter. Dessa ämnen är vanliga lösningsmedel i olika produkter, de kan även finnas i petroleumprodukter.

Proverna märkta 1207 väntrum, 1227 kontor, 1226 kontor och 1426 kapprum har endast låga halter av enskilda ämnen och visar inte på några problem som genererar flyktiga organiska ämnen (VOC).

Analysen redovisas i sin helhet i Bilaga 5.

5.3 Temperatur och relativ luftfuktighet

Loggning av temp och RF har gjorts i olika omgångar i 30 rum/utrymmen.

För ett antal rum finns det mätdata. Gemensamt för de flesta av dessa rum är att temperaturen går upp över 23 grader under arbetstid. I några av rummen ända upp till cirka 26 grader.

Rum med förhöjd temperatur är 1214, 1227, 1213, 1414 och 1521.

Rum med särskilt förhöjd temperatur är 1215, 1223, 1413 och 1522.

Temperaturen kan gå upp med 3 - 4 grader under arbetstid. Detta bedöms bero på värmestillskott från verksamheten som personbelastning, värme från datorutrustning och skrivare m.m.

Loggning visar att temperaturen går upp i rum där det inte verkar finnas någon personal. I de fallen bedöms temperaturökningen bero på solinstrålning, låg ventilationseffektivitet och möjligen hänger inte värmesystemet med att sänka framledningstemperaturen.

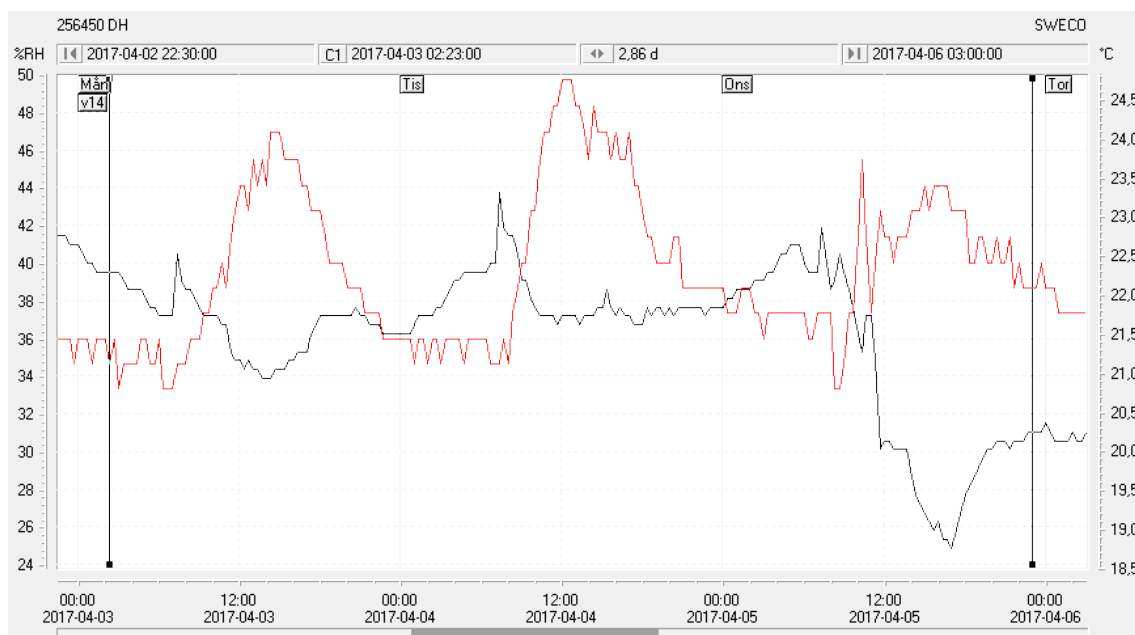


Bild 1 Rum 1522. Typexempel på temperatur i kontorsrum. Röd kurva är temperatur, svart kurva relativ luftfuktighet.

5.4 CO²-mätning

Loggning av CO² har utförts i 6 stycken rum under perioden 2017-04-11 – 21.

Medelvärden anges ej då vi inte vet vilka tider personal vistats i rummen.

Bedömningsgrunden är att CO²-halten ej skall överskrida 1000 ppm långvarigt. Observera att gränsen 1000 ppm endast ger en indikation på att det kan finnas brister med ventilationen eller personbelastningen är för hög för dimensionerat luftflöde. Hälsopåverkan av CO² börjar först vid ca 20 000ppm.

<https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/inomhusmiljo-allmanna-lokaler-och-platser/luftkvalitet/kompletterande-vagledning-om-ventilation/>

- Rum 1501 – Maximalt värde 588 ppm. Normal halt.
- Rum 1411 – Maximalt värde 591 ppm. Normal halt
- Rum 1223 – Maximalt värde 707 ppm. Normal halt.
- Rum 1413 – Maximalt värde 1187 ppm. Förhöjd halt.
- Rum 1417 – Maximalt värde 648 ppm. Normal halt.
- Rum 1510 – Maximalt värde 1342 ppm. Förhöjd halt.

I rum med förhöjd halt bör man se över ventilation för att säkerställa att man har rätt luftflöden. Man bör även se till att det inte vistas fler personer i rummen än vad de projekterade luftflödena tillåter.

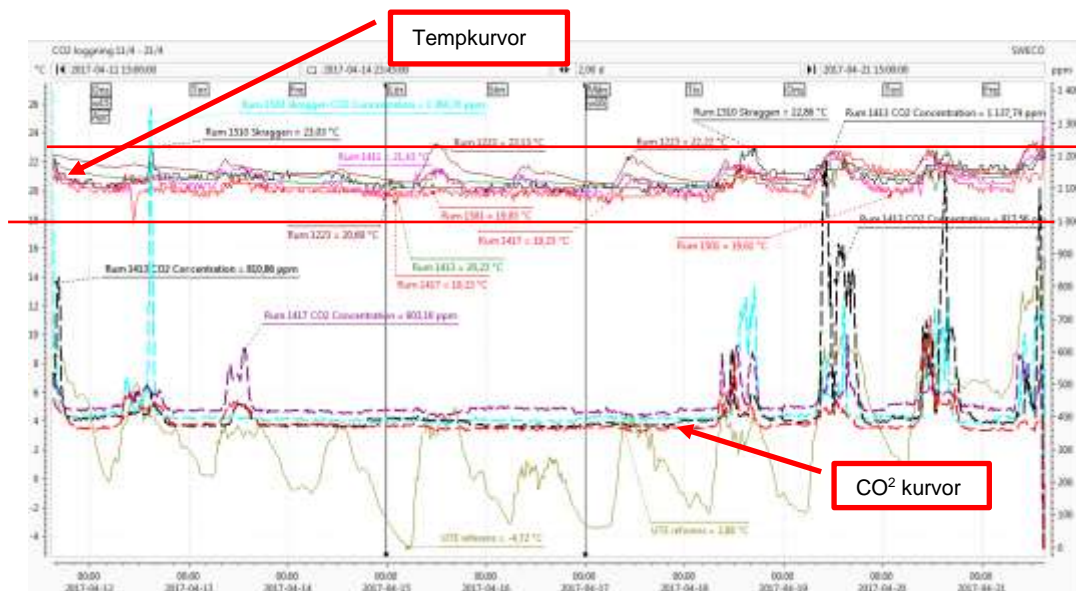


Diagram 1 CO²-loggning. Diagram för 4 st rum. Temperaturskala till vänster, skala för CO²-halt i ppm till höger.

6 Ventilation

6.1 Aggregat och kanaler slottsbyggnad

Flera ventilationsaggregat finns i slottsbyggnaden.

LB01-TF02 är placerat i fläktrum 1117 i källarplanet. Betjänar kontor plan 2.

- Luftintag nära mark på den västra gaveln. Risk för att varm luft dras in sommartid.

LB02 TF02 är placerat i passage 1107 i källarplanet. Betjänar kontor plan 2.

- Luftintag nära mark på den östra gaveln.

LB01 är placerat i fläktrum 1531 vind plan 6. Betjänar kontor plan 2-5. Luftintag ser ut att vara vänt åt norr, avluft mot öst.

LB02 är placerat i fläktrum 1534 vind plan 6. Betjänar kontor plan 2-5. Luftintag ser ut att vara vänt åt norr, avluft mot öst.

I teknikutrymme ovan 1217 intill RWC finns en kanalfläkt som är ansluten till en murad kanal. Fläkten är tryckande. Utredning av fläktens funktion bör göras, kontrollera särskilt om luft kan tryckas ut mot rum via otätheter i kanalen.

Teknikutrymmena 1108 och 1109 har en separat frånluftfläkt (kanalfläkt) där avluften leds ut intill mark på den östra gavelväggen. Inte långt ifrån finns luftintag till LB02 TF02. Här föreligger viss risk för att man får in luft med emissioner som kommer från källaren. VOC-mätning visade dock att det ej förs tillbaka luft från teknikrummet.

Vid de inledande platsbesöken noterades att en renslucka (korridor 1114) till aggregat LB01-TF02 satt lös, en större mängd tilluft läckte därmed ut i källaren. Vid efterföljande platsbesök hade rensluckan lossnat och låg på golvet. Undertecknad satte då tillbaka den. Otäta luckor leder till mindre luft förs fram till lokalerna. Man bör se över alla rensluckor.

Vid det första platsbesöket den 22 mars noterades i LB01-TF02 en inblåsningstemperatur på 22 grader. Den 4 april 20 grader. Se över styrningen och inställningen av tilluftstemperaturen

Vid platsbesök den 16 maj kontrollerades LB01. Tilluftstemperatur 20,0, frånluftstemperatur 21,5, utetemperatur 11,5. Tilluftstemperaturen förefaller vara något hög.

Vid platsbesök noterades att ventilationsflödet varierade. Detta hördes tydligt på ljudet från donen. Indikation på att styr och regler inte fungerar till 100%. Kontrollera styr och regler för ventilation för LB01.

Enligt uppgift från förvaltaren var frånluftsfiltret till LB01 starkt försmutsat. Orsaken till det bör utredas vidare.

I en injusteringsrapport daterad 2016-06-30 nämns det att gamla kanaler verkar läcka då flödena är rätt vid spjällen på vinden.

LB02 frånluft är ansluten till en murstock, där har vi noterat att det på vinden finns gamla, öppna eternitkanaler anslutna till samma murstock. Se Bilaga 1 inventeringsprotokoll. Detta är sannolikt en bidragande orsak till att man haft problem med att få ut rätt flöden vid don då de öppna kanalerna skapar ett stort tryckfall. Eternitkanalerna måste tätas. Observera risken för asbest.

6.2 Ventilation kontorsrum m.m. i slottsbyggnad

Flera kontorsrum saknar frånluftsdon. I vissa rum finns det frånluftsdon dolt placerade ovan undertaket. De donen ser ej ut att vara ej inräknade i OVK. Även detta kan bidra till att kanalerna anses "läcka".

Frånluftsdon av äldre typ med gjutjärnsgaller är vanligt förekommande. Dessa är ej injusterbara.

I ett par rum finns uteluftsdon typ spaltventil. Uteluftsdonen bygger på att man har ett större undertryck vilket man inte har in en byggnad med till- och frånluft. Donen bedöms därför inte fylla någon egentlig funktion.

Flera kakelugnar är anslutna till en frånluftsfläkt. Det lär finnas frånluftsdon ovan ugnarna men det har ej kontrollerats. Flera plåtluckor stod öppna eller läckte. Det innebär en sämre funktion då man helst vill ta in luften upptill.

I flera rum blockeras ventilationsdonen helt eller delvis av bokhyllor, tavlor etc. Man bör se över möbleringen.

I många rum sitter till- och frånluftsdon väldigt tätt ihop vilket gör att risken för kortslutning ökar. Lösningen kan fungera beroende på vilken typ av don och inblåsningstemperatur man har. Man bör titta på detta.

Dörrar till WC har generellt försetts med tätningslister vilket försämrar luftintag. Lukter förekommer utanför WC vilket indikerar svag ventilation.

Vägghängda tilluftsdon har dels en fördelningsmatta av skumgummi bakom gallret, dels en "strumpa" av samma material som ansluter mot den runda kanalen. Båda skumgummimattor är åldrade och smulas sönder vid beröring. "Strumporna" har lösts upp helt. Det finns risk för spridning av partiklar från donen. Eventuellt kan de skadade mattorna och strumporna göra att man får ett annat tryckfall och att man vid injustering får fel flöden. Byt fördelningsmattor och strumpor alternativt byte till annan typ av don.

Undertecknad besiktningsman har uppfattat en avvikande lukt vid tilluftsdonen. Vid beskrivning av problemen har personal uppgett att de känt lukt vid ventilationsdon. Kontrolleras vidare.



Bild 2 Tilluftsdon, invändig fördelningsmatta och strumpa har fallit isär.



Bild 3 Vägghängt tilluftsdon.

16(25)

RAPPORT
2017-06-07

DJURSHOLMS SLOTT, BANÉRVÄGEN 6, DJURSHOLM

6.3 Ventilation flygelbyggnader

FTX-aggregat är placerade i källarplan.

Större delen av tilluftsdonen finns i de övre våningsplanet och större delen av frånluftsdonen på bottenplanet.

Kontorsrummen där det enbart finns tilluft saknar överluftsdon mot passager.

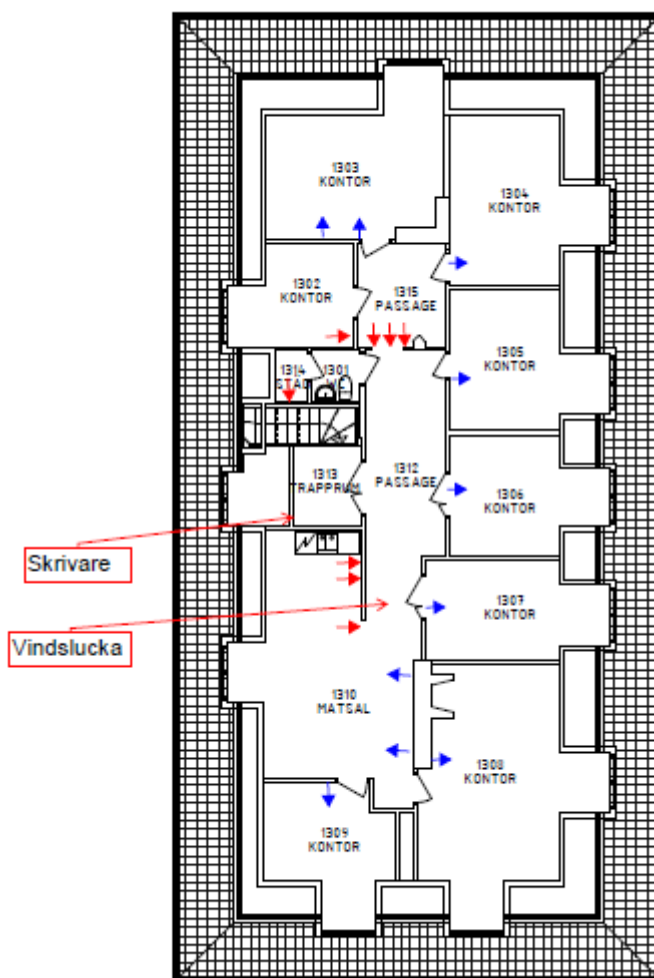


Bild 4 Östra flygeln, övre plan. Placering av till- och frånluftsdon.



Bild 5 LB01, avluftsgaller. Luftintag på vänster sida.

7 Värme – värmesystem

Vattenburen värme till radiatorer under fönster samt förvärmad tilluft.

Enligt uppgift från förvaltaren hade radiatorventilen fastnat i stängt läge i ett rum där personalen rapporterat om låg temperatur. Man bör gå igenom värmesystemet och motionera eller byta ut ventiler och termostatkroppar.

Elradiatorer för kompletterande värme finns i många kontorsrum.

8 Bedömning

Ingen entydig källa till de upplevda besvären har hittats.

Det finns dock ett antal brister som var för sig eller tillsammans kan påverka inomhusmiljön negativt. Om denna negativa påverkan sedan har någon hälsopåverkan kan Sweco inte bedöma mer än att vi erfarenhetsmässigt till exempel vet att en temperatur-sänkning brukar uppfattas som positivt.

Den utförda enkätundersökningen pekar på att man i första hand skall titta på ventilationen. Detta verkar stämma med undersökningsresultatet då vi inte hittat några fukt-skador som skulle kunna påverka inomhusmiljön i nämnvärd grad.

Viktigt att tänka på är att det enligt enkäten inte är alla som uppfattar inomhusmiljön som dålig och att miljön verkar skilja sig åt mellan våningsplanen där vissa våningsplan uppfattas som avsevärt bättre än andra.

1. Vi har funnit att man behandlat golvbjälkar i delar av bjälklaget mellan plan 3 och plan 4 med ett grönfärgat träskyddsmedel. Samma behandling har gjorts på virke i en av kattvindarna på plan 5.

Man har i enkäten rapporterat om "sommarstugelukt". Den typen av lukt kommer ofta från virke som behandlats med KP-Cuprinol där Pentaklorfenol ingår.

Kemisk luftanalys av PAH påvisar förekomst av Pentakloranisol, halten är dock så låg att ämnet endast kunnat påvisas i analysen. Vid närvaro av fukt kan mikroorganismer bryta ned pentaklorfenol till kloranisoler, som pentakloranisol. Anisolerna har högre flyktighet än motsvarande fenol och avgår därmed lättare till luften. Pentakloranisol har en extremt låg luktröskel och lukten påminner mycket om mögellukt.

Observera att det krävs fukt för att det skall börja lukta. Man kan ha haft en vattenskada för länge sedan och då behandlat virket med träskyddsmedel. Det kan också vara så att det finns en förhöjd relativ fuktighet vid t.ex. balkupplag i muren som orsakar avgång av Pentaklorfenol. Sådana skador är dock svåra att hitta utan omfattande rivningsarbeten.

Erfarenhetsmässigt vet vi att även svaga, avvikande lukter kan göra att luften uppfattas som dålig. Man bör av den anledningen försöka åtgärda luktkällan eller minska risken för spridning av lukt även om det inte anses finnas några hälsorisker med ämnet i övrigt.

Vad gäller bedömning av hälsorisker med Pentakloranisol hänvisar vi till rapporten nedan:

https://www2.sahlgrenska.se/upload/SU/omrade_6/Arbets-%20och%20Milj%C3%B6medicin/VMC/VMC/%C3%84renden/Pennygangen_130919.pdf

2. Luftrörelser förekommer genom otätheter i bjälklagen. Luftrörelserna orsakas troligen av tryckskillnader som uppstår på grund av obalans mellan till- och frånluftslöden på de olika våningsplanen. Eftersom bjälklagskonstruktionen är relativt öppen jämfört med ett modernt betongbjälklag kan luftrörelser uppstå.

Luft som passerar den här typen av konstruktion får alltid anses som sämre än luft som tas in utifrån. Förutom tidigare nämnda emissioner finns det risk för att luften för med sig andra ämnen och partiklar både från bjälklag och angränsande rum. Man bör eftersträva att utjämna tryckskillnaderna för att minska luftrörelserna genom bjälklagen.

Rökindikering visar att luft drar ned från plan 5 mot plan 4 och från plan 3 mot plan 4. En viss växlande effekt finns dock. På plan 4 verkar de flesta klagomålen finnas. Kanske kan det höra ihop med att där tillförs luft genom bjälklagen från både plan 5 och plan 3?

3. Temperaturen är hög i vissa rum. Erfarenhetsmässigt vet vi att det ofta uppstår klagomål på torr luft och besvär med bland annat ögon när temperaturen inomhus ligger på runt 23 grader och över. I många kontorsrum finns även elradiatorer för kompletterande värme vilket gör att personalen själva kan styra temperaturen. Riskerna finns då att man får ännu högre övertemperaturer. Man bör eftersträva att temperaturen hålls jämnt mellan 20-22 grader i hela byggnaden.
4. Under den kalla årstiden uppfattas slottet som kallt. Även om lufttemperaturen håller 21 grader kan omgivande väggar och fönster vara kallare. Det ökar värmeavgången från kroppen och man uppfattar då temperaturen som lägre. För att få en rättvisande bild av inomhusklimatet bör man låta utföra mätning av operativ temperatur, lufthastighet etc. vid arbetsplatserna. Mätningen görs enligt en standardiserad metod och bör göras både under den varma och den kalla årstiden. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12940/temperatur-inomhus.pdf>
5. En del brister finns i ventilationen som påverka inomhusmiljön negativt i delar av byggnaden. Vissa kontorsrum där t.ex. höga temperaturer mätts upp saknar mekanisk tilluft eller har underdimensionerade luftflöden. I dessa rum kan det krävas att man kompletterar med tilluftsdon eller ökar flödena.

Placering av till- och frånluftsdon i vissa rum kan leda till att luften inte byts ut så effektivt. Eventuellt kan vissa don behöva bytas ut till annan typ eller flyttas. Fördelningsmattor i vägghängda tilluftsdon är "pulvriserade", det finns därför risk för spridning av partiklar. Donen bör renoveras eller bytas ut. Luftflödet varierade i vissa rum vid platsbesöken, orsaken är att styrningen av luftflödet från ett aggregat, LB01 verkar inte fungera.

Det finns gamla kanaler på vinden som inte har lockats vid ventilationsombyggnaden, luftflödet i dessa kanaler växlar mellan ut-in vilket gör att luft från vinden riskerar att tryckas ut mot kontorsplanen. Besiktningsmannens subjektiva uppfattning är att luften på vinden verkar irriterande. Kanalerna måste tätas både för att minska risken för att luft från vinden trycks med i murstocken men även för att de öppna kanalerna orsakar tryckfall i systemet.

20(25)

RAPPORT
2017-06-07

DJURSHOLMS SLOTT, BANÉRVÄGEN 6, DJURSHOLM

9 Åtgärdsförslag slottsbyggnad

Det finns ett antal brister och avvikelser i inommiljön och de tekniska systemen som behöver åtgärdas.

De åtgärdsförslag som anges nedan syftar till återställa inomhusmiljön till ett läge där man har god luftväxling i samtliga utrymmen, har kontrollerad tillförsel av luft, jämn temperatur osv.

Genomför man åtgärderna kommer inomhusmiljön att förbättras. Förhoppningsvis kommer även personalen att uppleva att inommiljön förbättrats. Men då det är svårt att finna några klara kopplingar mellan de upplevda besvären och iakttagna brister kan inga garantier för detta lämnas.

Observera att detta endast är ett principiellt åtgärdsförslag. Projektering och arbetsberedning kan komma att krävas av hela eller delar av detta åtgärdsförslag. Vissa åtgärder kan genomföras relativt snart medan andra åtgärder kräver planerade insatser.

Arbetet med åtgärderna bör göras systematiskt.

En tids- och kontrollplan upprättas där man tydligt anger vem som ansvarar för respektive punkt och när åtgärden bedöms vara färdigställd.

För att säkerställa kvaliteten föreslås att en tredjepartskontroll utförs av vissa punkter som exempelvis sanering, tätningar och tryckförhållanden.

9.1 Byggåtgärder

- Asbestsanering av kontaminerat driftsutrymme på plan 3. Kompletterande provtagning på eternitkanaler för asbestanalys kan göras. Vår bedömning är dock att kanalerna innehåller asbest. Arbete i utrymmet får ej göras innan sanering är gjord. Observera att asbest ej orsakar den typ symptom som delar av personalen upplever.
- Bjälkar som är behandlade med träskyddsmedel saneras i möjligaste mån. Delar av bjälklag med behandlat virke byggs sedan igen för att få en så tät konstruktion som möjligt. Separat åtgärdsförslag tas fram både för sanering och byggåtgärd.
- Tätning av lucka i golv i rum 1227.
- 1506 kattvind – Virket är behandlat med träskyddsmedel. Separat åtgärdsförslag tas fram för sanering.
- Tätning av golvvinklar.

9.2 Ventilation och värmesystem

Uppdelat per åtgärdstyp.

9.2.1 Kontroller

- Kontroll/utredning av styr- och reglersystemet.
- Kontrollera särskilt styr och regler för LB01 där luftflödena verkar variera.
- Kontrollera att alla rensluckor är täta och sitter fast.

9.2.2 Utredning

- Utredning av ventilationseffektiviteten.
- Utredning av till- och frånluftsdonens placering, funktion, antal och injusteringsmöjligheter.
- Utred orsaken till att frånluftsfilter i LB01 försmutsas kraftigt.
- Utredning av tryckande frånluftsfläkt i teknikutrymme ovan 1217 förrum.
- Säkerställ genom filmning att inga murade kanaler används som tilluftskanaler.

9.2.3 Justering

- För att minska lufttransport genom bjälklagen bör man försöka utjämna luftflödena på de olika våningsplanen.

9.2.4 Övriga åtgärder

- Frånluftsdon som sitter placerade dolt ovan undertak bör tätas igen.
- Gamla eternitkanaler som är anslutna mot murstocken rivs och tätas. Observera förekomst av asbest.
- I de vägghängda tilluftsdonen byts fördelningsmattor och strumpor. Alternativt byts hela donen ut, förslagsvis mot takdon.
- Det saknas mekanisk frånluft i ett antal rum. Troligtvis krävs komplettering för att kunna uppfylla kraven på ventilation i dessa rum.
- Man bör förbättra luftintag till wc då nuvarande dörrar är för täta.
- Radiatorventiler motioneras alternativt byts ut. Funktionen säkerställs.
- Eventuellt byte av termostatkroppar.
- Eventuellt skall en shuntgrupp för slottet installeras för att värme skal kunna distribueras ut jämnt till både slott och flygelbyggnader.

9.3 Kompletterande mätningar/provtagningar

- Mätning av termiskt inneklimat under sommar och vinterförhållanden. Mätprogram tas fram. Standardiserad mätmetod skall användas.
- Eventuellt spårgasmätning eller mätning av lokalt ventilationsindex. Mätningen kan visa om till- och frånluftsdonens placering fungerar.

22(25)

RAPPORT
2017-06-07

DJURSHOLMS SLOTT, BANÉRVÄGEN 6, DJURSHOLM

9.4 Verksamhetsspecifika åtgärder

- Kontrollera städrutiner, speciellt för golvtextiler.
- Se över kemikaliehantering och användning av hygienprodukter.
- Se över placering av multiskrivare. Skrivarna bör ha separat ventilation.
- Man bör se över möbleringen så att inte tilluftsdon blockeras.
- Placering av arbetsplatser bör göras så att man till exempel inte sitter vänd med ryggen mot stora fönster eller direkt intill ett tilluftsdon.
- Personalen upplever problem med nya LED-armaturer. Kontrollera om problemet kvarstår.
- Arkiv i källaren bör flyttas. Risk för mikrobiell påväxt på organiskt material.

9.5 Åtgärder i rum

- 1413 – Luftläckage från golv. Tätning av golvvinkel.
- 1414 – Dold frånluft ovan undertak. Ventil tätas
- 1414 – Inläckage vid golvvinkel. Tätning golvvinkel.
- 1429 – Multiskrivare utan separat ventilation.
- 1429 – Lukt från WC eller instängt.
- 1429 – Pentakloransiol påvisat i rumsluft.
- 1427 och 1428 – Tätningslister runt dörrkarm försämrar luftintag till wc. Förbättra ventilation.
- 1429 – Multiskrivare utan separat ventilation.
- 1425 – Frånluft saknas. Eventuellt komplettering.
- 1425 – Övertemperaturer förekommer.
- 1417 – Dold frånluftsentil ovan undertak. Tätas.
- 1417 – Tätt placerade FD/TD, risk för kortslutning. Eventuellt byte av don eller flytt.
- 1418 – Bländande LED-armaturer (enligt personal). Se över belysning.
- 1418 – Kompletterande elvärme.
- 1419 – Högt ljud från ventilation.
- 1419 – Hög lufthastighet, märkbart drag.
- 1419 – Varierande flöde (ljud). Kontrollera styr och regler LB01.
- 1419 – Smuts runt don. Rengör.
- 1420 – Högt ljud från ventilation.
- 1420 – Hög lufthastighet, märkbart drag.

- 1420 – Varierande flöde (ljud). Kontrollera styr och regler LB01.
- 1420 – Smuts runt don. Rengör.
- 1421 – Frånluft saknas. Eventuellt komplettering.
- 1422 – Donplacering, risk för kortslutning. Eventuellt byte av don eller flytt.
- 1424 – Donplacering, delvis risk för kortslutning. Eventuellt byte av don eller flytt.
- 1424 – Varierande flöde. Kontrollera styr och regler LB01.
- 1424 – Varmt rum. Kontrollera om tillräcklig ventilation. Kontrollera radiatorer.
- 1501 – Luftrörelser ned i golvkonstruktion. Tätning golvvinkel.
- 1502 – Luftrörelser in mot golvkonstruktion. Tätning golvvinkel.
- 1504 – Svag ventilation. Kontrollera och justera.
- 1509 – Uteluftsventil i fönster.
- 1517 – Varmt rum. Otillräcklig ventilation? Radiatorer?
- 1517 – Svag ventilation frånluft (mot wc).
- 1516 – Svag ventilation. Otillräcklig ventilation? Radiatorer?
- 1519 – Varmt rum. Otillräcklig ventilation? Radiatorer?
- 1521 – Varierande luftflöde.
- 1521 – AC.
- 1521 – Något hög temperatur. Kontrollera styr och regler LB01. Radiatorer?
Otillräcklig ventilation?
- 1522 – Multiskrivare utan separat ventilation.
- 1522 – Något hög temperatur.
- 1523 – TD delvis blockerat av bokhylla. Flytta möbel.
- 1523 – Radiator på mellanvägg blockerad av bokhylla. Flytta möbel.
- 1523 – Varmt rum. Otillräcklig ventilation? Radiatorer?

24(25)

RAPPORT
2017-06-07

DJURSHOLMS SLOTT, BANÉRVÄGEN 6, DJURSHOLM

10 Åtgärdsförslag flygelbyggnader

Åtgärdsförslag för den östra och den västra flygelbyggnaden.

10.1 Byggåtgärder

- Västra flygeln: Tätning av golvvinklar.
- Eventuellt byta golvkonstruktion i rum 1209 och 1211 där golvet ligger direkt mot mark.
- Kontrollera de punkter som lämnats i enkäten gällande dåliga lukter, dålig luft i källaren, entré 1201, trapprum 1202, dålig luft i wc östra flygeln och avloppslukt från vask.
- Eventuellt tätningsåtgärder fönster.

10.2 Ventilation

- Åtgärda ventilationsbuller från schakt.
- Utredning av ventilationseffektiviteten med tanke på att större delen av tilluftsdonen är placerade i de övre planet och att det t.ex. saknas överluftdon i rum med enbart tilluft.

10.3 Värmesystem

- Utredning om värmebehovet räcker till.

10.4 Kompletterande mätningar/provtagningar

- Mätning av termiskt inneklimat under sommar och vinterförhållanden. Mätprogram tas fram. Standardiserad mätmetod skall användas.

11 Uppföljning m.m.

- Kontrollplan för åtgärder tas fram.
- Tidplan tas fram.
- I kontrollplanen anges även vilka punkter som kräver en tredjepartskontroll.

SWECO



Tomas Olsson

Granskad av Johan Eriksson och Hans Pettersson

25(25)

RAPPORT
2017-06-07

DJURSHOLMS SLOTT, BANÉRVÄGEN 6, DJURSHOLM