

Statusbedömning

Henriksborgs BRF

Nacka kommun

November 2022



Beställare	Henriksborgs BRF
Projektnummer	22097
Dokumentnamn/-ID	2211241703 22097 Statusbedömning Nacka, Henriksborgs BRF
Utförare:	August Örnmark, Andreas Linnéll
Skapad av	Jonathan Beckman, Andreas Linnéll
Kontrollerad	Andreas Linnéll
Godkänd	August Örnmark

We Group grundades år 1999 med idén om att bygga ett konsultbolag med enbart specialistkompetens inom bad och badbyggande. Genom ett antal förvärv av andra bolag är We Group idag ett helt unikt företag som saknar motsvarighet inte bara i Sverige, utan i hela Europa. Med våra arkitekter, ingenjörer, konstruktörer, analytiker och projektledare erbjuder vi våra kunder hela kedjan när de ska bygga ett nytt badhus eller renovera och förnya ett äldre.

Tidigare agerade vi under bolagsnamnen PP-Arkitekter, Weedo Tech, Controlux, PreDevo och Project Planet, men sedan 2018 har vi samlat ihop vårt totalerbjudande under ett varumärke - We Group.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund	4
2	Syfte	4
3	Metodbeskrivning	4
4	Kategorisering av brister	5
5	Sammanställning av problemområden	6
6	Åtgärdsförslag	7
6.1	Byggkroppen, bassängrum och omklädningsrum	7
6.2	Maskinrum och vattenrening	21
6.3	Värme, ventilation och sanitet	25
7	Betongprovning simhall	28
7.1	Karbonatisering och kloridhalt	28
7.2	Provtagning av karbonatisering och kloridhalt.....	29
7.3	Betongskador.....	31
8	Kostnadssummering	33
9	Sammanfattning.....	35
	Bilaga 1 - Om betongskador	36

1 BAKGRUND

Henriksborg BRF bad anläggning byggdes klart år 1978 och består av en simbassäng, pingisrum, bastu och omklädningsrum.

Anläggningen består av en bassäng. En renovering utfördes år 2010 då tillkom ett avfuktningssaggregat, en ny frånluftsfläkt på yttertak som betjänar poolrum, samt ett nytt ftx-system som betjänar övriga byggnaden.

2 SYFTE

En statusbedömning av anläggningen har genomförts för att utröna anläggningens skick och vilka renoveringsbehov som finns. Denna rapport kan användas som grund för att kunna ta beslut om vilka åtgärder som skall vidtas för anläggningen. Problem som uppmärksammats på plats och omnämnts av personal gällande anläggningen är miljö- och hälsoproblem som trikloraminhalt, svartmögel, sprickor i betong, rinningar, kalkutfällningar och läckage.

3 METODBESKRIVNING

Den 16 november 2022 inventerades badanläggningen av August Örnmark och Andreas Linnéll från We Group med assistans av personal. Inventeringen har utförts genom mestadels okulärkontroll och diskussioner med personal. Exempel på brister har fotodokumenterats. Resultatet av inventeringen har analyserats, varpå åtgärder har identifierats och rangordnats baserat på hur snabbt åtgärderna bör ske och potentiell risk med att underlåta åtgärder. För dessa åtgärder har We Group beräknat indikativa kostnader baserat på data från marknaden och tidigare erfarenheter.

4 KATEGORISERING AV BRISTER

Åtgärderna i anläggningen är av olika karaktär. Vissa åtgärder är akuta för att inte påskynda omfattande sönderfall eller medföra personfara, andra åtgärder är sådana som måste göras inom fem år och övriga är lämpliga/kvalitetshöjande.

För tydlighetens skull är punkterna kodade med färger:

- Röd: Akuta åtgärder krävs för att förhindra personfara eller omfattande sönderfall.
- Gul: Måste åtgärdas inom 3 år.
- Blå: Bör åtgärdas, kvalitetshöjande åtgärder.
- Grön: Särskilt redovisade områden som inte föranleder åtgärder, t.ex. för godkända provtagningsresultat.

Kostnaderna för åtgärderna är beräknade utifrån erfarenhet av motsvarande åtgärder på andra anläggningar samt utifrån inhämtade priser från leverantörer/entreprenörer. Alla kostnader är exklusive byggherrekostnader. Exempel på brister illustreras genom bilder tagna vid inventeringstillfället. De visar således inte samtliga funna brister utan representativa exempel.

5 SAMMANSTÄLLNING AV PROBLEMOMRÅDEN

Byggekroppen, bassängrum och omklädningsrum

- 6.1.1 Yttre fasad
- 6.1.2 Yttertak
- 6.1.3 Dörr- och fönsterpartier
- 6.1.4 Bassäng
- 6.1.5 Kalkutfällningar, slitna ytskikt och fogar i bassängrum
- 6.1.6 Bristfällig inblandning
- 6.1.7 Brister i bassängrum
- 6.1.8 Brunnar
- 6.1.9 Dykmarkeringar
- 6.1.10 Belysning
- 6.1.11 Omklädningsrum
- 6.1.12 Bastu
- 6.1.13 Bristfällig inblandning ventilation

Maskinrum och vattenrening

- 6.2.1 Rostutfällningar, avlagringar och slitage
- 6.2.2 Sandfilter
- 6.2.3 Avsaknad av nöddusch
- 6.2.4 Byte vattenrening

Värme, ventilation och sanitet

- 6.3.1 Luftkvalité och luftflöde

Betongskador

- 7.3.1 Läckage, spjälkning, sprickor, kalkutfällningar i betonggrund

6 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

6.1 Byggekroppen, bassängrum och omklädningsrum

● 6.1.1 Yttre fasad

Fasaden är på ett flertal ställen skadad med färgsläpp. Fasaden har även organisk tillväxt på ett flertal ställen. Detta gör att fukt enklare sprider sig vidare i fasaden och in i byggekroppen.

Byggnadens grund/sockel har stora håligheter på långsidan vid herrarnas omklädningsrum.



Skadad fasad



Förmultnad fasad

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut skadadfasad.

Åtgärda håligheter i grunden.

Beräknad kostnad

450 000 kr

● 6.1.2 Yttertak

Mögel påträffades vid flertalet platser ställen i vindsutrymmet och yttertaket var fuktigt på insidan råspont. Detta kan bero på att takpappen har gått över sin tekniska livslängd. Det finns även gamla infästningar på yttertaket som har slitage med försämrad tätning.



Mögel och högt fuktighet på yttertak



Dålig och gammal tätning vid infästning



Mögel och högt fuktighet på yttertak



Dålig och gammal tätning vid infästning

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut befintligt yttertak.

Beräknad kostnad

1 000 000 kr

● 6.1.3 Dörr- och fönsterpartier

Fönsterpartier runt simhallen har kondensproblem, både invändigt och mellan glasen. Samtliga fönster är fuktskadade och har slitna fönsterlister, tätningen runt glaskassetterna är otillräcklig. Dörr- och fönsterpartier är dåligt isolerade. Fönster med lågt U-värde leder till kondensering och kallras. Då bassängutrymmen bidrar med en fuktig miljö så bör materialvalet ses över i dessa utrymmen. Småfönster till badet stänger inte helt och de stora fönsterna har läckage. Pingisrum har trasiga fönsterkarmar och är svårstängda.



Kondens invändigt och mellan glas



Fuktskadade fönsterkarmar

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut gamla fönster mot nya med bättre U-värden. För att det ska bli mer energieffektivt bör samtliga 2-glasfönster bytas till 3-glasfönster. Vid byte av fönster ska drevning särskilt beaktas då det saknas god funktion idag.

Beräknad kostnad

450 000 kr

● 6.1.4 Bassäng

Bassängen är byggd på ett sådant sätt att stödskenan opererar som ett inlopp på motstående sida av bassängen, detta rör är trasigt och nermonterat så bassängen har enbart inlopp på en av kortsidorna. Det finns en del kakelsläpp i bassäng, vilket kan leda till personskada och behöver åtgärdas.

Gamla utlopp är pluggade och omgjorda till avlopp, detta leder till en dålig cirkulation i bassängen och kan leda till en dålig inblandning. En av dessa ombyggda avlopp är stopp i och har skapat stor påväxt i ledningen. Stödskena är monterad för nära vägg, vilket skapar en risk att fastna. Det höga sidoutloppet som är placerat 41 cm under vattenytan har för hög sug kraft och bör strypas ner eller utökas till fler utlopp då risk för att fastna finns med hög sugkraft. Smuts på bassängbotten tyder på dålig cirkulation och hydraulik i poolen.



Smuts i bassängen



Felmonterad stödskena

Rekommenderad åtgärd:

Se punkt 6.1.6

Montera stödskena enligt standard.

● 6.1.5 Kalkutfällningar, slitna ytskikt och fogar i bassängrum

Flertalet klinkerplattor har eroderat. Materialet börjar närma sig sin tekniska livslängd med kraftiga slitage och ohygieniska zoner. Detta ökar inte bara risken för halkskador och bakterietillväxt, utan hämmar även skyddet som klinker bistår med mot fuktspärr samt övrig konstruktion.

Fogarna i och runtomkring bassängerna är kraftigt eroderade och urgröpta på ett flertal ställen. Stillastående vatten upptäcktes på ena långsidan mot omklädningsrum. Med håligheter i ytskikten så ökar risken för bakterietillväxt avsevärt då vatten blir stillastående och städbarheten försämras. Det förekommer även alg- och mögelpåväxt på fogarna.

Ett flertal kakelplattor på väggarna är skadade och har slitna fogar. Med öppna fogar så synliggörs vassa kanter som i kontakt med våt och känslig hud kan förorsaka skärolyckor.

Det viktigaste för att bibehålla betongkonstruktionens funktion är att tätta bassängen samt bjälklaget och därmed få stopp på kloridvandringen längst fogar och gjutskarvar. För att säkerställa att detta inte kan förekomma så bör yt- och tätskikten ersättas. Viktigt är då att tätskikt sträcker sig in och upp 20 cm på vägg. Detta för att inte få några krypläckage in under tätskiktet.



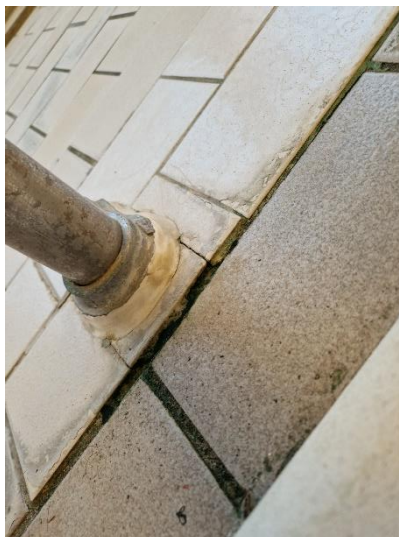
Eroderade och urgröpta fogar



Eroderade och urgröpta fogar



Skadad platta och sliten fog



Eroderade och urgröpta fogar

Rekommenderad åtgärd:

Rengör smutsiga och slitna ytskikt med städkemikalier anpassat för simhallsmiljö.

Byt ut yt- och tätskikt vid större renovering.

Beräknad kostnad

1 000 000 kr byte av yt- och tätskikt vid större renovering.

● 6.1.6 Bristfällig inblandning

Inblandningen i en bassäng är beroende på placeringar av in- och utlopp men även på flödet i bassängen. Med för lågt flöde så trycks inte smutsen ut ur bassängen och faller i stället ner till botten. Bassängen har inte några botteninlopp och sidoinloppen är placerade högt upp och på ena kortsidan, vilket troligen är otillräckligt för att få en fullgod inblandning i bassängens alla delar. Bassängen har ett skimmer utlopp och ett sugutlopp på samma kortsida som inloppen, vilket också skapar bristfällighet i inblandningen. Bassängen har troligtvis därför en dålig inblandning där desinfektionskemikalierna tar för lång tid att nå ut i alla delar av bassängen. För att uppnå fullgod inblandning av kemikalier så skall hela bassängen tillföras med kemisk desinfektion inom 15 minuter.

För att få en fullgod lyftningsförmåga så rekommenderas en hastighet på minst 0,6 m/h in i bassängen. Totalflödet på bassängen gick inte att avläsa, men för en bassäng med en vatten area på 32 m² som denna har så bör totalflödet minst vara 20 m³/h. Bassängen har en risk för bakterietillväxt då desinfektionskemikalierna inte når ut i hela bassängen, samt att smuts ansamlas på botten.



Bassäng

Rekommenderad åtgärd:

Gör en infärgning för att se om bassängen har fullgod inblandning.

Vid felaktig inblandning så behövs fler in- och utlopp samt eventuell komplettering i vattenreningen med snabbcirkulation för att uppnå korrekta värden med en felfri funktion.

Beräknad kostnad

Kostnad infärgning: 40 000 kr

Kostnad nya in- och utlopp: 300 000 kr

● 6.1.7 Brister i bassängrum

Vissa trädetaljer i bassängutrymmet är fuktskadade. Med höga fukthalter i organiskt material (>17% fuktkvot) kan detta leda till mikrobiella problem. Även med höga luftfuktighetshalter om >75% relativluftfuktighet kan även detta påverka materialet negativt.

Slitna och fuktskadade träpaneler, fuktskadade fönsterkarmar och rinningar på tak. Anledningen till dessa skador är fukt i luften samt skvätt från bassäng. Fukt som tränger sig in i organiskt material och ger upphov till mikrobiologisk tillväxt samt rinningar. Materialet ser inte estetiskt tilltalande ut. Även smutsiga ytskikt förekommer i bassängrummet vilket beror på dålig underhållning och skötsel. Tilluften till fönster är felplacerade, vilket skapar stor kondens på fönsterna och medför fuktskador runt karmar och närliggande material.



Kondens



Fuktskadad panel

Rekommenderad åtgärd:

Se punkt 6.1.3

Byt ut fuktskadad panel.

Komplettera med ventilationsdon för förbättrad tilluft vid fönsterpartier.

Se punkt 6.3.1

Beräknad kostnad:

250 000 kr byte av panel.

● 6.1.8 Brunnar

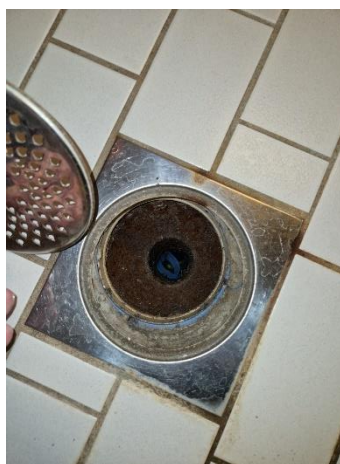
Avloppsbrunnarna i anläggningen har felaktigt fall vilket skapar stillastående vatten. Runt om i bassängrummet kan man finna stillastående vatten som inte med självfall rinner av bjälklaget. Önskad golvfallslutning i våtrum är 1:50. Med stillastående vatten ges det möjlighet för bakteriell tillväxt som där av påverkar miljön negativt.

Enstaka avlopp har stillastående vatten i brunnen och vid vattenpåfyllnad så svämmade avloppet över, vilket indikerar att det är stopp i avloppet. Detta behövs åtgärdas för att ej skapa stående vatten och förenkla möjligheten att städa anläggningen.

Stambyte för VS installationer skall göras vart 50e år. Detta medför att anläggningen behöver genomgå en grundlig renovering av dessa installationer innan år 2028.



Skimmer ombyggd till avlopp



Avlopp

Rekommenderad åtgärd:

En fördjupad kontroll av installerade brunnar krävs och därtill placeringar och golvfall. Direkta felaktiga och skadade installationer bör åtgärdas omgående för att säkerställa konstruktionen.

Beräknad kostnad:

300 000 kr exklusive slipsats, tätskikt och ytskiktsrenovering.

● 6.1.9 Dykmarkeringar

Bassäng saknar djupmarkeringar och förbud om att dyka.

Enligt standard SS-EN 15288-1:2008 skall det åtminstone finnas djupmarkering med ett tryck ≥ 70 mm vid tillgång till bassängen, minsta och största djupet, i mitten av bassängen eller då djupet helt plötsligt ändras till $> 1,5$ m.

Rekommenderad åtgärd:

Komplettera med dyk- och djupmarkeringar enligt standard.

Beräknad kostnad

5 000 kr

● 6.1.10 Belysning

Det är osäkert om belysningen kring bassängområdet är tillräcklig. Lämplig och tillräcklig belysning skall finnas i hela anläggningen med största möjliga ljuseffekt från det naturliga ljuset. I inomhuspooler med naturligt ljus skall riktning och effekter av direkt solljus beaktas så att reflektioner inte stör sikten. Belysningssystemens egenskaper ska ge visuella kvalitéer och bidra till den totala rumsupplevelsen med avseende på bländning, blänk, skuggor, färg ljusfördelning och ljusnivåer. Enligt standard SS-EN 15288-1 2008 definieras ett minimumkrav för ljusnivån i vattenområde till 200 Lux. I övriga områden skall det vara minimum 100 Lux.



Belysning bassängrum

Rekommenderad åtgärd:

Kontrollera att ljus nivån är tillräcklig.

Byt även ut lamparmaturer till LED för att spara energi.

Beräknad kostnad

150 000 kr

● 6.1.11 Omklädningsrum

Omklädningsrum har fuktskade paneler och dörrkarm. Detta kan bero på låga temperaturer i omklädningsrummet relativt till bassängrummet, då skapas kondens när man öppnar och stänger dörren. Det förekommer ett övertryck från bassängrummet till omgivande rum som där av påverkar dessa rum negativt med klorider och högre luftfuktigheter.

Det förekommer påväxt på dörrkarm och på golvet vilket behövs åtgärdas för att få en behaglig miljö för besökare. Samtliga brandvarnare är nerplockade, vilket måste åtgärdas för besökares säkerhet. Det påvisar rinningar på vägg ifrån enskilda rörledningar, vilket bör åtgärdas för att undvika att ytterligare problem uppstår.



Fuktskador



Påväxt på dörrkarm

Rekommenderad åtgärd:

Höj börvärdet på temperaturen i omklädningsrummet.

Byt ut material som har fuktskada och påväxt.

Installera fungerande brandlarm.

Åtgärda läckage för vattenledningar.

Beräknad kostnad

200 000 kr

● 6.1.12 Bastu

Bastun har bristfällig ventilation i dagsläget vilket kan leda till ökad brandrisk. För att få en god funktion samt livslängd skall tilluft installeras direkt inunder aggregatet vilket saknas. Dålig ventilation leder till mer förkolnat trä som har en lägre flampunkt. För att hålla den tänkbara livslängden så bör bastun vara rätt ventilerade samt förkolnad panel bör bytas ut.



Förkolnad panel



Förkolnad panel

Rekommenderad åtgärd:

Komplettera med tilluft under bastuaggregat.

Byt ut förkolnat material.

Beräknad kostnad

100 000 kr

● 6.1.13 Bristfällig inblandning ventilation

För att bibehålla ett bra klimat inne i anläggningen så behöver det finnas god ventilation med bra inblandning för att dels hålla rätt fukthalt och temperatur, men även för att få ut biprodukter från kloret så som trikloramin. Se punkt 6.3.1 Ventilation.



Luftvärden



Tillförsel luft

Rekommenderad åtgärd

Utför inrökning av ventilationsanläggningen för att se så att luftgenomströmningen i bassängrummet är god.

Beräknad kostnad

Se punkt 6.3.1

6.2 Maskinrum och vattenrening

● 6.2.1 Rostutfällningar, avlagringar och slitage

På ett par ställen i maskinrummet och ventilationsrummet finns rostutfällningar. Rosten beror till största sannolikhet av att klorföreningar och andra korrosiva gaser har angripit materialen. Korrosiva gaser i form av koldioxid (CO_2), vattenånga (H_2O) och skadliga gaser som till exempel trikloramin (NCl_3) får material att rosta. Läckage av bassängvatten kan också ge upphov till rostutfällningar. För att bibehålla effekter och funktioner bör dessa delar bytas ut. Vidare kan rostangreppen bero på underdimensionerad ventilation.

Flertalet komponenter i systemen har antingen passerat eller börjar närma sig sin tekniska livslängd. Viktigt här är att löpande under driften är att uppmärksamma tydliga förändringar och då byta ut slitna komponenter innan haveri.



Rostutfällningar rör



Ventilationsaggregat

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut korroderade delar och komponenter.

Beräknad kostnad:

Se punkt 6.2.4

● 6.2.2 Sandfilter

Vid inspektion av filtren uppdagades det att avluftning av sandfilter inte sker automatiskt. Detta är ej att rekommendera då dem klassas som tryckkärl, vilket betyder att årlig inspektion skall genomföras av certifierat organ. Vid avsaknad av avluftning förkortas livslängden på sandfiltret. Sandfiltren kan komma att brista i sina fogar och få läckage genom tätningar, vilket kan leda till skador på andra komponenter.

Sandfiltrerna saknar även siktglass som medför att det inte finns något bra sätt att inspektera sandfiltrerna vid backspolning.



Sandfilter



Sandfilter

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut sandfilter mot nya med avluftning och siktglass.

Beräknad kostnad:

Se punkt 6.2.4

● 6.2.3 Nöd larm och skyddsutrustning

Vid hantering av starka kemikalier som svavelsyra, granulat och natriumhypoklorit skall det finnas en fungerande nöddusch på plats i anknytning till kemikalierna. Eftersom det finns krav om minsta möjlig avsköljning i 15 minuter bör duschen vara kopplad till stadsvattnet och skall vara tempererat.

Förutom nöddusch så skall även korrekt skyddsutrustning finnas på plats. Varningsskyltar utanför kemikalierum är även bristfällig. Samtliga skyltningar för starka kemikalier skall förtydligas på dörrarna med typ av kemikalier, påbud om skyddsutrustning, samt vilken påverkan kemikalierna har.

Inne i rummet för koldioxid kunde man inte återfinna koldioxidlarm. Då koldioxid inte har någon doft och en kvävande effekt så skall det installeras sniffdetektorer med ljud och ljus larm, för att skydda vistandes individer i detta område.

● 6.2.4 Byte vattenrening

Vattenreningen har passerat sin tekniska livslängd, med nedgången filterteknik, samt avsaknad av reningstekniker. Anläggningen håller sig inom godkända parametrar av klor och pH, detta sker troligtvis på grund av låg belastning i badanläggningen. Vid en ökad belastning finns risk att värdena inte hålls inom godkända parametrar.

Anläggningen har troligtvis en otillräcklig inblandning i bassängen som nämns i avsnitt 6.1.6 vilket troligtvis skapas av dåligt placerade inlopp och utlopp samt lågt flöde. En ökad belastning på anläggningens reningssystem tillsammans med otillräcklig infärgning kan snabbt skapa icke godkända värden i bassängen och leda till mikrobiell påväxt.

Rekommenderad åtgärd:

Vid större renovering bör byte av vattenrening utföras för att säkerställa godkända värden vid ökad belastning och följa dagens myndighetskrav.

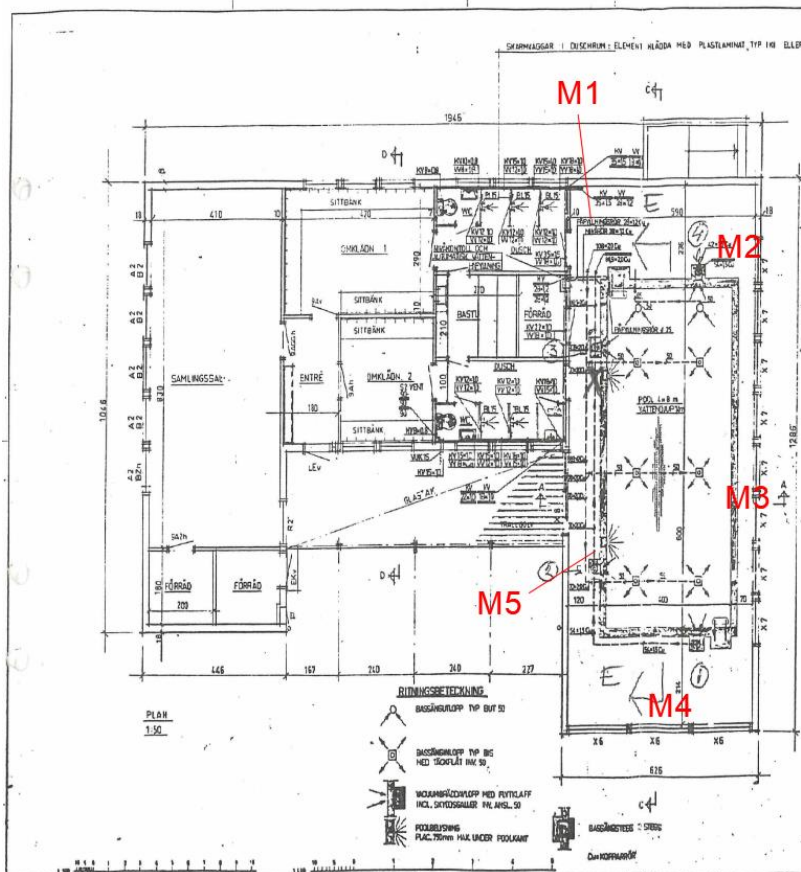
Beräknad kostnad:

1 000 000 kr

6.3 Värme, ventilation och sanitet

● 6.3.1 Luftkvalité och luftflöde

Nedan redovisas mätpunkter för koldioxidhalt, relativ fuktighet och temperatur. Mätningen genomfördes på förmiddagen. Det var ingen badbelastning.



Mätpunkter bassängområde koldioxid, relativ fuktighet och temperatur

Koldioxid (CO₂) används normalt som indikator på ventilationens funktion. Genom att använda koldioxidhalten som indikator på luftkvalitet bedöms inte bara luftflödet utan också ventilationens effektivitet. I bassängmiljö bidrar både besökarnas utandningsluft och avgång av koldioxid från bassängvattnets naturliga karbonatsystem till koldioxidhalten.

Enligt AFS 2009:2, Arbetsplatsens utformning, skall halter under 1 000 ppm på kontor eftersträvas, dock där det är pågående aktivitet under hela öppettiden samt fysisk aktivitet skall värdet för koldioxid ej överskrida 750 ppm. Om halten skulle vara för hög i en zon kan detta bero på att tilluftsblandningen är otillräcklig. I bassängrummet var den genomsnittliga koldioxidhalten ca 500 ppm. Uppmätta koldioxidhalter ligger inom godkända intervaller vid låg besöksbelastning. Inga provpunkter överskrider Arbetsmiljöverkets rekommenderade maxvärde för halt koldioxid vid inomhusarbetsplatser (1 000

ppm) eller We Groups rekommenderade gränsvärde för koldioxidhalt i badhusmiljö (750 ppm). Koldioxidhalten bör kontrolleras vid hög besöksbelastning.

Relativa fuktigheten bör ligga mellan 55 – 60 % för att erhålla ett behagligt klimat både för badande och personal. Den genomsnittliga relativa fuktigheten i bassängrum låg på ca 71 %, vilket är för högt.

Rekommendation för lufttemperatur i bassängutrymmen är 2 °C över bassängtemperaturen upp till max 34 °C lufttemperatur. Denna rekommendation är till för att tillfredsställa badgäster i anläggningen. Lufttemperaturen i simhallen ligger runt 32,4 °C.

Nr	Mätplats	Koldioxidhalt i luft (ppm)	Relativ fuktighet (%)	Temp. (°C)
M1	Bassängrum	481	71,3	32,0
M2	Bassängrum	511	70,1	32,6
M3	Bassängrum	498	71,7	32,6
M4	Bassängrum	511	72,9	32,4
M5	Bassängrum	478	70,5	32,3

Tabell 1 – Mätvärden koldioxid, relativ fuktighet och temperatur

I regel uppskattas livslängden på ett ventilationsaggregat vara ca 30 år på badhus och kanaler har en livslängd på ca 60 år. Kanaler till bassängrummet är enligt märkning från 1978. Aggregat, fläkt och kanaler till övriga rum är utbytt 2010.

I en badanläggning påverkas luftkvaliteten av emissioner från både material och människor, effektiviteten hos ventilationen samt desinfektionsbiprodukter (oftast biprodukter av klor). Förekomst av kloreringsbiprodukter, såsom trikloramin kan vara en indikator på problem med både vattenrening och ventilation.

Trikloramin är en aggressiv gas som kan bildas i badvattnet genom en reaktion mellan klor och kväveföreningar och som, om rätt förutsättningar råder, kan förekomma i skadligt höga halter i luften. Kraftig omrörning av vattnet frigör gasen snabbare, aktiviteter som plaskar mycket kan därför leda till högre trikloraminhalter i luften. Även hög avdunstning från bassängytan leder till högre trikloraminhalter i luften, varför det är viktigt att lufttemperatur och luftfuktighet hålls på nivåer som minimerar avdunstningen. Dålig ventilation i ett bassängutrymme gör att trikloramin lättare kan utvecklas och gör miljön i bassängutrymmet osäker.

Luftomsättning och mängd uteluft är viktig för att föra bort klorföroreningar och då så nära källan (bassängen) som möjligt. Långtidsexponering tros kunna leda till bland annat astma och andra lungproblem och har därmed blivit ett mer och mer uppmärksammat problem i simhallar.

Det senaste OVK-protokollet visar att luftflödet är 95 l/s och aggregatet klarar max av 400 l/s. För att uppnå en korrekt badhusventilation bör luftflödet vara 1200 l/s, värdet är baserat på bassängarea. Detta för att kunna sänka den relativa luftfuktigheten genom att ventileras ut förångningen som bildas i bassängutrymmet samt att byta ut luften som har föroreningar.

Frånluftsfläkten som sitter på taket saknar värmeväxling, detta skapar en stor energiförlust. Tilluften är felplacerad, vilket skapar kondens på fönster då flödet inte täcker hela fönster ytan.

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut ventilationen till ett system som har tillräckligt högt flöde för att klara av att skapa ett bra inneklimat i bassängrummet och hålla en bra relativfuktighet. Justera även placering av till- och frånluft.

Trikloraminnmätning bör genomföras var tredje år eller efter större renoveringar.

Beräknad kostnad:

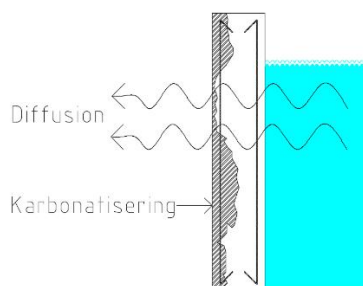
1 000 000 kr

7 BETONGPROVNING SIMHALL

Ett betongprov togs vid platsbesöket.

7.1 Karbonatisering och kloridhalt

Karbonatisering av betong uppstår när koldioxid tränger in i betongen och skapar en kemisk reaktion som sänker betongens pH-värde. När pH-värdet sjunker till en nivå under pH 9,5 förstörs det ursprungliga rostskydd som okarbonatiserad betong besitter och armeringen börjar att korrodera.



Kloridförekomst i betong blir kritisk när andelen klorider överstiger ett visst procentvärde av cementvikten. Då kan armeringskorrosion påbörjas utan att betongen karbonatiserats in till armeringen. I tabellen nedan återges risken för korrosion i förhållande till Cl-halt.

Armeringskorrosionen som uppstår vid karbonatiserad betong eller vid förhöjd kloridhalt leder till så kallad spjälkning. Armeringen expanderar då upp till fem gånger sin ursprungliga volym och denna påfrestning leder till sprickbildning och att konstruktionen förlorar sin bärighet när armeringens förankring i betongen går förlorad.

7.2 Provtagning av karbonatisering och kloridhalt

Provtagningen av *karbonatisering* i betongen har utförts enligt Europastandarden EN 14630:2006 vilken även gäller som svensk standard. Karbonatiseringsdjupet bestämdes enligt SIS, Swedish Standard Institute, Betongprovning – Hårddnad betong SS 13 72 42, förfarande B – Karbonatiseringsdjup. Vid varje provpunkt har minst tre prover av karbonatiseringsdjupet utförts.

Prover av kloridhalten i betongen har tagits på respektive provpunkts armeringsdjup. Cementhalten i konstruktionen har bestämts utifrån ett av betongproverna och nyttjats för att beräkna kloridhaltsnivåer. Betongprovningen har utförts enligt svensk standard - SS-EN 14629 - *Betongkonstruktioner - Provning av produkter och system för skydd och reparation - Bestämning av kloridhalt i hårdnad betong*.

Cl-halt % av cementvikt	Risk för korrosion*
>2.0	Säkerligen
1.0 - 2.0	Troligen
0,4 - 1,0	Möjlig
<0,4	Försumbar

Tabell 2 - Riskvärden för korrosion

*Vid karbonatiserad betong är procentvärdena lägre vid risk för korrosion

7.2.1 Resultat betongprovtagning, kloridhalt

Tabellen nedan redovisar resultatet av proverna vad det gäller kloridhalt.

Provpunkt	Plats	Provdjup (mm)	Cementhalt, %	Cl-halt, % (av cementvikt)
V1	Bassängvägg	30-40	11,2	0,05

Tabell 3 - Resultat betongprovtagning kloridhalt

Betongprovet påvisar en kloridhalt, vilket indikerar att det återfinns bassängvatten i konstruktionen. Kloridhalter är dock låg, vilket innebär att risken för armeringskorrosion är låg.

7.2.2 Resultat betongprovtagning, karbonatisering

Tabellen nedan redovisar uppmätta medelvärden för karboniseringsdjup, täckskiktsdjup och R-värde (procentuellt hur mycket av täckskiktet som har karbonatiserats) vid de olika provtagningspunkterna.

Provpunkt	Plats	Karboniseringsdjup medelvärde (mm)	Täckskikt min (mm)	R-värde (%)
V1	Bassäng	20	32	63

Tabell 4 - Resultat betongprovtagning, karbonatisering

Betongprovet visar en relativt låg karbonatisering.

7.3 Betongskador

I denna del sorterar vi skadorna efter var den är sen beskriver vi trolig orsak till att den har uppkommit och till sist vilken åtgärd som rekommenderas för att hålla konstruktionen så bra som möjligt. Nedan förklaras skadorna som kan uppkomma i badhus.

Läckage

Vid läckage tränger sig vatten med tiden igenom ytskikt, tätskikt, konstruktion eller genom fog så att synligt läckage syns på andra sidan. Vattnet vandrar den lättaste vägen så om det finns någon spricka eller annan hållighet tar vattnet den vägen.

Spjälkning

Spjälkning är det som sker när armeringen korroderat så mycket att betongen släpper eller trycks ifrån armeringen. Detta betyder att bassängens betongkonstruktion blir mycket ostabilare i alla led och tappar därmed sin bärighet.

Sprickor

Sprickor kan uppstå antingen när armeringen expanderar vid rostutveckling eller om vattnet tränger igenom ett område av betongen vilket gör att området lossar ifrån övrig konstruktion.

Kalkutfällning

Kalkutfällning uppkommer när oreagerad kalciumhydroxid från betongen ansamlas vid produktens yta. Kalciumhydroxiden omvandlas vid kontakt med vatten och koldioxid till kalciumkarbonat. Processen kallas även urlakning. Kalkutfällningarna syns som ljusa fält eller oregelbundna ringar på betongproduktens yta. Kalkutfällningen består av kalciumkarbonat och bildas genom en reaktion mellan kalciumhydroxid och koldioxid under inverkan av vatten. Kalkutfällningen påverkar inte betongens hållfasthet eller andra egenskaper men är ett bevis på tidigare läckage då vatten behövs för att utfällningen skall ske.

● 7.3.1 Läckage, spjälkning, sprickor, kalkutfällningar i betong

Vid inspektion av betongen i teknikrum kunde ett flertal tydliga skador på betongen uppmärksammas både i bassängväggar och i bjälklag. När vatten tränger igenom ett område av betongen angrips armeringen i betongen av kloridjoner vilket gör att den expanderar på grund av korrosion. Dessa sprickbildningar ökar risken för att betongen samt klinker kan falla av som medför en fara för konstruktion. Större och djupare sprickor medför att armeringen kan angripas av fukt som korroderar armeringsjärnet vilket gör att hållfastheten och livslängden försämras. Kalkutfällningar som syns är tecken på tidigare läckage som tätas av kalken.



Kalkutfällning



Spjälkning och sprickor

Rekommenderad åtgärd:

Ta bort skadad betong för simbassängen och ersätt skadad armering. Tillför sedan ny betong. Inspektera sprickorna kontinuerligt för att säkerställa att de inte växer eftersom markant sprickökning kan leda till läckage och sönderfall. Håll betongen under uppsikt och gör en förstörande provtagning vart tredje år för att säkerställa betongens kvalitet och bärighet.

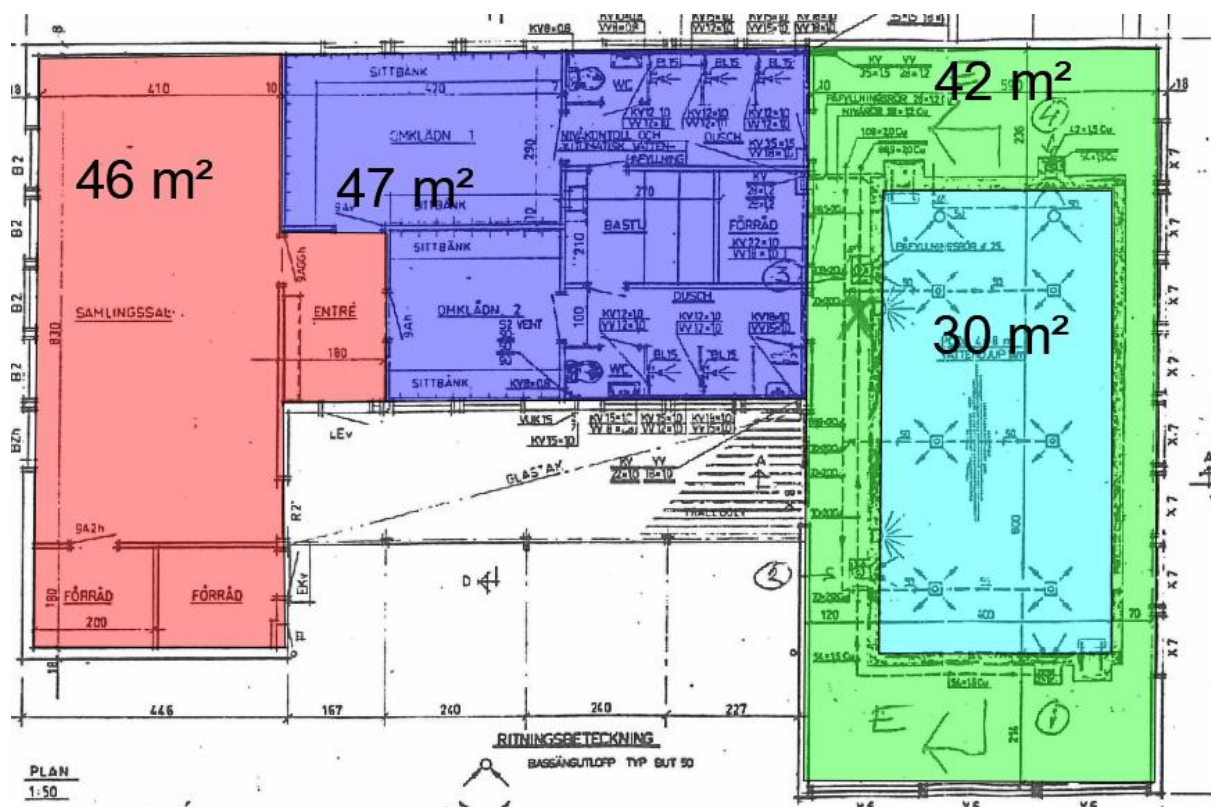
Beräknad kostnad:

Förstörande provtagning: 50 000 kr

Vid möjlig renovering: 200 000 kr

8 KOSTNADSSUMMERING

Kostnaderna samt ytorna här nedan är uppskattade från nuvarande anläggning. Att tänka på är att detta är en grov kostnadsuppskattning som inte involverar samtliga delar i projektet och inte detaljerade materialval, utan en generell kostnadsuppskattning framtagna ur erfarenhetsvärden från marknaden inom svenska bad. Kostnaderna är separerade mellan dem olika områdena i fastigheten. Kvadratmetrarna är framtagna från nedan angivna planritningar.



Kostnadsindikation Henriksborgs brf

2023-01-27

Lokal	yta m ²	antal	kostnad kr/m ²	indikerad kostnad
Entré & pingisrum Fönster, ytskikt, ventilation, m.m.	46		27 200	1 250 000 kr
Aktivitetsrum/Bassängrum Panel, fönster, avlopp, inlopp/utlopp, m.m.	72		30 630	2 205 000 kr
Omklädning Panel, bastu, ledningar, m.m.	47		6 400	300 000 kr
Teknikrum Vattenrening, betongkonstruktion m.m.	15		80 000	1 200 000 kr
Ytterväggar & Tak Panel, grund, tak, m.m.	281		5 150	1 450 000 kr
Bruttoarea, BTA (m²)	461			6 405 000 kr
Kostnad kr/m ² (entreprenadkostnad)			13 894 kr	
Byggherrekostnader 15 %				7 365 750 kr
Kostnad kr/m ² (totalkostnad)			15 978 kr	
Sammanräkningen indikerar en investeringskostnad kring				7,4 miljoner kronor
<i>(med en osäkerhet av +/- 20%)</i>				

Förutom ovanstående kostnader tillkommer även andra kostnader vid en större renovering. De största och viktigaste kostnaderna att inte försumma vid budgetering är för oförutsedda kostnader. Normalt är en buffert för oförutsedda kostnader cirka 10 procent, vilket eventuellt ökar totalkostnaden.

9 SAMMANFATTNING

Det som är mest kritiskt i denna rapport är betongskador, slitna ytskikt, läckage, fuktskador på träpanel, påväxt och fuktskador på takkonstruktion samt föråldrad teknik.

Vid en större renovering är byggnadens takkonstruktion, anläggningens ventilationssystem, bassängens infärgning och reningssystem viktiga åtgärder för att garantera fortsatt god funktion i anläggningen.

Beroende på val av teknisk lösning för åtgärder så varierar den fortsatta tekniska livslängden. Vid en större renovering av anläggningen så bör den tekniska livslängden sträcka sig till 15 år.

BILAGA 1 - OM BETONGSKADOR

Byggnormer

Historiskt, på 1950-talet och tidigare, har standarder för betongkonstruktioner varit otydliga och i viss mån godtyckliga. För simhallar och badanläggningar har de varit näst intill obefintliga. Detta har enligt vad vi ser medfört att det ofta använts stora säkerhetsmarginaler vid byggnationer.

Numera finns det en mängd standarder. Simhallar och byggnader i våt miljö faller vanligtvis under exponeringsklassen för Betong XD2. Beroende på vilken livslängd som är beräknad vid byggnation varierar kravet på täckskikt djup. Med betongexponeringsklass XD2 och vid 100 års beräknad livslängd är kravet 40 mm täckskikt, med XD2 och vid 50 års beräknad livslängd är kravet 30 mm täckskikt.

Allmänt om betongskador

En vanlig anledning till skador på betongkonstruktioner är på grund av sättningar. Både totalsättningar som kan leda till problem med rörledningar och differenssättningar som skapar spänningar i konstruktionen. Ju större och äldre hus, desto större risk att huset kan träta åt något håll och att dilatationsfogarna (expansionsfogarna, rörelsefogarna) inte räcker till. När dilatationsfogarna inte räcker till uppstår spänningar i betongkonstruktionen vilket leder till sprickbildningar. Sättningar och sprickbildningar i badhusmiljö är extra farliga eftersom det skapas vägar för vattnet in i betongen och den kloridhaltiga miljön äter på armeringen.

Sprickbildning och läckage i betongkonstruktioner kan också uppstå på grund av armeringskorrosion. När armeringen korroderar uppstår så kallad spjälkning. Armeringen kan då expandera upp till fem gånger sin ursprungliga volym. Denna påfrestning leder till sprickbildning och att konstruktionen förlorar sin bärrighet när armeringens förankring i betongen går förlorad. Denna sprickbildning leder till mer korrosion i armeringen och en dålig cykel har därmed startat. Armeringskorrosionen uppstår främst av två anledningar; karbonatisering av betongen eller kloridförekomst i betongen.

En ytterligare orsak till skador av yttre påverkan på betong är frysning. Betongen kan då skadas av inre frostsprängning eller av yttre avskalning, det senare sker ofta där klorider existerar.

För att korrosionsskador skall uppstå på betong, oavsett om det beror på karbonatisering, frysning eller kloridförekomst krävs en miljö där betongen är fuktig. Är betongen torr sker ingen korrosion.

Skador på betong i simbassänger

Skador på betongkonstruktioner i form av sprickbildning, läckage och armeringskorrosion förekommer ofta i betongbyggnader och simhallar är inget undantag.

Karbonatisering av betong i badhus skiljer sig inte från en generell betongbyggnad förutom i den aspekten att det är en fientligare miljö med mycket kemikalier och förhöjd luftfuktighet.

Kloridförekomst är naturligt i betong och kloridhalter upp till 0,1% skadar inte betongens rostskydd. I vanliga betongkonstruktioner kan betongen angripas på alla ytor som utsätts för yttre påfrestningar. På badanläggningar tillförs betongen till största del av klorider från insidan av bassängen. Vatten i bassänger innehåller klor i olika former. Klorföreningarna kommer från vattenreningen samt från främst urin och svett, så kallad urea. Urea sönderfaller till ammonium som blir nitrat som i sin tur bidrar till bildandet av kloridjoner och kvävgas. Samtidigt bildar ammoniumet kloraminer som också blir kloridjoner och kvävgas. Dessa tränger in i betongen genom det konstanta tryck som vattnet utövar på betongkonstruktionerna.

Det kan som sagt förekomma klorider på ytor som inte är i kontakt med vatten. Okulärt kan betongkonstruktioner upplevas täta men betong läcker alltid vatten genom sprickbildning. Normalt är dessa läckage ej synliga då det är små mängder vatten som tränger in och sedan avdunstar under sin väg genom betongen. Vid avdunstningen av vattnet kvarlämnas då klorider som kan angripa armeringen. Detta påverkar bassängkonstruktionerna, men även valv med räta golv påverkas och företeelsen är till och med vanligare där. Ytterligare problem är att vissa gaser, som till exempel trikloramin (NCl_3) skapar kloridjoner när de kommer i kontakt med ytor och detta kan leda till oxidation på både betong och annat material. Särskilt trikloramin har lätt för att reagera vid kontakt med till exempel betongytor. Förekomsten av luftburen trikloramin går att mäta och skador därav kan motverkas genom förändring av vattenrening, ventilation och städning. En föräning av trikloraminförekomst kan upptäckas genom korrosion på till exempel fläktar eller andra metallföremål. Det märks även av att färg släpper från målade ytor eller av obehag bland personal och besökare.