



Statusbedömning

Vaggeryd simhall

Augusti 2015

Revision - B



Beställare	Vaggeryd kommun
Projektnummer	15037
Dokumentnamn/-ID	1508251143 ACÖ 15037 Statusbedömning Vaggeryd simhall- A
Utförare:	Erik Svensson, Anders Ekblom
Skapad av	August Örnmark
Kontrollerad	Erik Svensson
Godkänd	Erik Svensson

Weedo Tech har många års erfarenhet av projektering, provtagning, statusbedömning och processutformning. Vi har kompetens inom konstruktion och processdesign till riskanalys, upphandling, provtagning och vattenkemi.

Vi ger heltäckande service vid nybyggnation, ombyggnation eller behovsanalys inom badanläggningar och industri med krav på effektiv vattenrening.

Weedo Tech var tidigare teknikavdelningen i Weedo AB. Vi är nu ett företag i konsultgruppen We Group.

Weedo Tech AB Fiskhamnsgatan 10 414 58 Göteborg 031-960 530 info@weedotech.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund	4
2	Syfte	4
3	Metodbeskrivning	4
4	Kategorisering av brister	5
5	Sammanställning av problemområden	5
6	Åtgärdsförslag och investeringskalkyl	7
6.1	Byggekroppen.....	7
6.2	Bassängrum.....	12
6.3	Vattenrening	17
6.4	Värme, ventilation och sanitet	27
6.5	El.....	29
7	Betongprovning	30
7.1	Karbonatisering och kloridhalt	31
7.2	Provtagning av karbonatisering och kloridhalt.....	31
8	Kostnadssummering	36
	Bilaga 1 - Om betongskador	37
	Bilaga 2 - Provningsrapport betong	39

1 BAKGRUND

Vaggeryd simhall består av två stycken bassänger. Bassängerna är en 25 metersbassäng (nedan kallad 25:an) samt en undervisningsbassäng vars syfte är simundervisning, motion och lek. Anläggningen byggdes 1973 och har gått igenom konturenlig renovering av diverse anläggningsytor. Omklädnings- och duschrum ombyggda 1989/1990. 2010 byttes fuktspärren ut till en ny barriär för tak och väggar i bassängrummen. Då golv, tak, väggar, fönster samt dörrar inte genomgått någon större uppräschning ger detta ett sämre intryck och bör genomgå renovering för att öka standarden och säkerheten på badet.

2 SYFTE

Vaggeryd kommun behöver en översyn för att utröna Vaggeryd simhalls kvarstående livslängd. Översynen ska utmytna i vilka åtgärder som behöver genomföras för simhallens fortlevnad. För att kunna ta beslut om åtgärderna behövs ett tydligt beslutsunderlag i form av en oberoende statusbedömning av badanläggningen. Syftet med denna studie är således att undersöka den befintliga anläggningens skick och påvisa vad som behöver göras för att säkerställa simning på Vaggeryd simhall. Dessutom ger statusbedömningen en uppskattning av kostnaderna för rekommenderade åtgärder.

3 METODBESKRIVNING

Anläggningen har inventerats på plats den 12 augusti 2015 av Erik Svensson och Anders Ekblom med assistans av anläggningspersonal. Inventeringen har utförts genom okulär kontroll, vissa förstörande provningsmetoder samt granskning av ritningar och dokumentation. Exempel på brister har fotodokumenterats.

För att fördjupa inventeringen ytterligare genomfördes också en betongprovning. Denna skall ge ökad säkerhet om betongkonstruktionens tillstånd. Betongprovningen inkluderade kontroll av karbonatisering, täckskikt och analys av kloridhalt i betong. Resultatet av inventeringen och betongprovningen har sedan 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 Weedo Tech 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 5 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

- 6.1.1 Skadade fönster
- 6.1.2 Fuktskadad träpanel
- 6.1.3 Föråldrad bastulave
- 6.1.4 Felaktigt fall i bastun
- 6.1.5 Påväxt på undertaket

Bassängrum

- 6.2.1 Föråldrad och slitet klinkergolv
- 6.2.2 Bristfällig inblandning av desinfektion för 25:an
- 6.2.3 Läckage skvalprännen
- 6.2.4 Renovering av 25:an
- 6.2.5 Fallrisk startpallar samt trampolin

Vattenrening

- 6.3.1 Kroppsdusch samt ögondusch saknas i maskinrum
- 6.3.2 Avsaknad av skyddsmantling
- 6.3.3 Obefintligt koldioxidlarm
- 6.3.4 Felaktig varningsskylt på kemrumsdörren
- 6.3.5 Ålderdomligt styr för vattenreningen

- 6.3.6 Skadade öppna sandfilter
- 6.3.7 Värmeväxlare direktkopplad med primär fjärrvärme
- 6.3.8 Styrd bassängtemperatur med undervisningsbassäng
- 6.3.9 Korroderade rörupphängningar
- 6.3.10 Byte av vattenreningen

Värme, ventilation och sanitet

- 6.4.1 Kvarstående livslängd för ventilationsaggregat
- 6.4.2 Undertryck i vinden

EI

- 6.5.1 Ålderdomligt elsystem

6 ÅTGÄRDSFÖRSLAG OCH INVESTERINGSKALKYL

6.1 Byggekroppen

● 6.1.1 Skadade fönster

Fönsterkarmarna i bassängrummen är fuktskadade och har börjat svälla. Detta är i dagsläget bara en estetisk brist som i längden kommer påverka fukt- och värmeisolering. Då bassängutrymmen bidrar med en fuktig miljö så bör man se över materialvalet i dessa utrymmen.



Fönster bassängrum

Fönster bassängrum

Rekommenderad åtgärd

Återstående livslängd för foder och karmar uppskattas till 5 år. Under denna tidsperiod bör materialet bytas. Vid byte bör man se över materialvalet.

Beräknad kostnad

300 000 kr

● 6.1.2 Fuktskadad träpanel

Träpanelen i bassängutrymmet är fuktskadad och ger ett estetiskt tråkigt intryck. Panelen är mjuk och kan vid kontakt med våt och känslig hud orsaka skärsår. Med hänsyn till den fuktiga miljön så bör man se över materialvalet.



Kiosk bassängrum

Kiosk bassängrum

Rekommenderad åtgärd

Byta panelskivorna till ett mer lämpligt material för miljön.

Beräknad kostnad

35 000 kr

● 6.1.3 Föråldrad bastulave

Träpanelen för bastulaven har passerat sin tekniska livslängd. Den ger ett estetiskt tråkigt intryck.



Bastu

Rekommenderad åtgärd

Byt träpanel för bastulaven för att öka standarden på badet.

Beräknad kostnad

30 000kr

● 6.1.4 Felaktigt fall i bastun

Golvet i bastun har ett felaktigt fall mot golvbrunnen. Detta gör att vatten blir stående som i sin tur gör det möjligt för bakterier att fortplantas.

Rekommenderad åtgärd

Riv befintligt golv och flytspackla fram korrekt fall mot golvbrunn.

Beräknad kostnad

40 000 kr

● 6.1.5 Påväxt på undertaket

Läkten i undertaket ovan undervisningsbassängen har synlig påväxt. Påväxten kommer förmodligen från den fuktiga miljön som bassängutrymmet bidrar med.



Undertaket



Undertaket

Rekommenderad åtgärd

Återstående livslängd för läkten uppskattas till 5 år. Under denna tidsperiod bör materialet bytas. Se även punkt 6.4.2

Beräknad kostnad

20 000 kr

6.2 Bassängrum

● 6.2.1 Föråldrad och slitet klinkergolv

Klinkergolvet i bassängutrymmen är föråldrat och har förlorat sin halksäkerhet. Man kan tydligt se att golvet är nergånget med biofilm samt områden med rost. Detta försämrar inte bara miljön i badvattnet och bassängutrymmet utan hämmar även halksäkerheten. Förutom ökad halkrisk så ger detta även ett betydligt sämre estetisk intryck. Vissa partier av golvet är skadat med skarpa kanter. I kontakt med våt och känslig hud så finns det stor risk för skärolyckor.

Ett flertal partier i bassängutrymmet har urgröpta fogar där vatten blir stillastående. Dilatationsfogarna har viss sprickbildning samt börjat släppa vid vissa delar av golvet. Dessa problem kan orsaka fuktskador på byggkroppen och förstöra hållfastheten av konstruktionen.



Klinker i bassängutrymmet

Klinker i bassängutrymmet

Rekommenderad åtgärd:

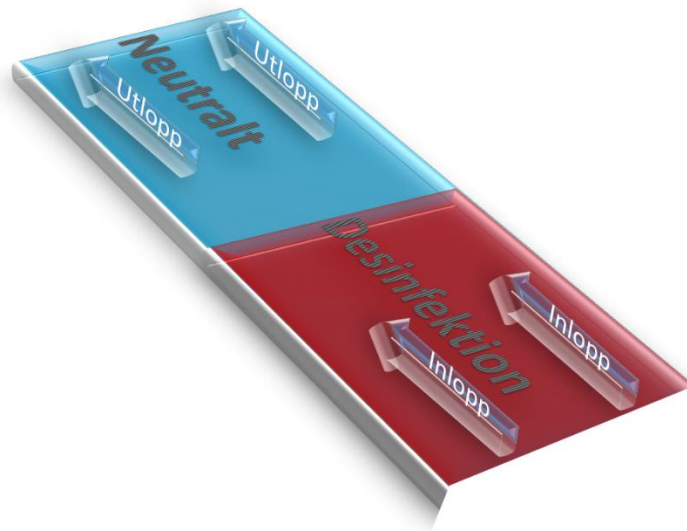
Byt ut tät- och ytskikt i bassänger samt vitytor.

Beräknad kostnad:

Se punkt 6.2.4

● 6.2.2 Bristfällig inblandning av desinfektion för 25:an

25:an är en så kallad förträngningsbassäng. Det vill säga att inloppet är på ena sidan och utlopp är på motsatt sida. Detta gör att den faktiska inblandningen av desinfektionsprodukter är försämrad. Den desinfektions som tillsätts är förbrukad efter halva bassängen och förekomst av bakterier ökar.



Funktion förträngningsbassäng

Rekommenderad åtgärd

Komplettera med nya in- och utlopp.

Beräknad kostnad:

Se punkt 6.2.4

● 6.2.3 Läckage skvalprännen

Skvalprännorna för bassängerna har ett pågående läckage på ett flertal ställen. Då rännorna inte är intakta med bassängerna gör detta att man har en öppen skarv mellan bassäng och skvalpräna. Detta gör det möjligt för vatten att tränga sig in i skarven mellan bassängen och skvalprännen.

Skvalprännorna är även felkonstruerade med felaktigt fall. Vatten blir stillastående som bidrar till försämrade miljö och kan även här bidra till läckage.



Skvalpräna 25:an

Skvalpräna undervisningen

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut skvalprännor för respektive bassäng.

Beräknad kostnad:

Se punkt 6.2.4

● 6.2.4 Renovering av bassängerna

Med bristfällig inblandning av desinfektion, slitna ytskikten kombinerat med dem läckande samt felkonstruerade skvalprännorna anser Weedo Tech att man bör renovera bassängerna med tillhörande bassängrum. Man bör lägga nytt tätskikt och klinker i både bassäng och vitytor. I samband med detta så skall nya in och utlopp konstrueras i samtliga bassänger för att förbättra vattenkvalitén. Skvalprännor skall bytas ut till syrafast- alternativt platsränna av rätt kvalité för att få bort läckage och stillastående vatten. I samband med bytet av skvalprännorna så skall dem vara intakta med bassängerna för att eliminera läckage.



25:an



25:an

Rekommenderad åtgärd:

Byt ytskikt och klinker i både bassäng och vitytor. Komplettera med fler in och utlopp för bassängerna och byt ut skvalprännor.

Då informationen för att åtgärda problematiken är bristfällig, kan oförutsägbara hinder uppstå vid rivning av bassängerna. Detta gör att kostnaden för ingreppen kan variera avsevärt.

Beräknad kostnad:

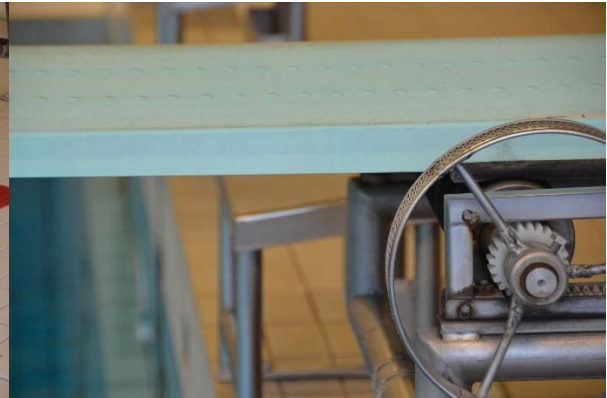
25:an:	3 000 000 – 6 000 000
Undervisningen:	2 000 000 – 4 000 000

● 6.2.5 Fallrisk startpallar samt trampolin

Enligt gällande föreskrifter så får inte fast installation över 50cm ovanmark finnas utan skyddsräcke. Detta då barn kan klättra upp och trilla mot hård mark. Startpallarna samt trampolinen på Vaggeryd simhall är över detta gränsvärde. Genom att spärra av med hjälp av t.ex. konor alternativt demontera startpallar vid daglig aktivitet i badet, ökar man säkerheten samt följer regelverket.



Startpall



Trampolin

Rekommenderad åtgärd:

Komplettera med avspärning.

Beräknad kostnad:

20 000 kr

6.3 Vattenrening

● 6.3.1 Kroppsdusch samt ögondusch saknas i maskinrum

Varken kropps- eller ögondusch finns i Vaggeryds simhalls kemrum. Vid behov av kroppslig alternativt optisk avspolning finns det inte möjlighet till att säker och konstant spola utsatt kroppsdel. Skador från starka kemikalier i kemrummet är en betydande faktor för behovet att komplettera med kropps- och ögondusch. Eftersom det finns krav om minsta möjlig avsköljning i 15 minuter skall duscharna vara kopplad till stadsvattnet och vara tempererat. Vägen mellan nöddusch och kemikalieförvaring får inte blockeras.



Kemrum



Kemrum

Rekommenderad åtgärd

Installera kropps- och ögondusch.

Beräknad kostnad

30 000 kr

● 6.3.2 Avsaknad av skyddsmantling

Slangar som transporterar klor och saltsyra är inte skyddsmantlade. Vid läckage finns risk för personskada, speciellt då slangarna löper på platser där personal regelbundet vistas.



Kemrum

Kemrum

Rekommenderad åtgärd:

Skyddsmantla ledningarna för att minska risken för personskador i kem samt maskinrum. Säkerställ att skyddsmanteln går över kopplingarna då det är där det löper störst risk för läckage.

Beräknad kostnad:

10 000 kr

● 6.3.3 Obefintligt koldioxidlarm

Obefintligt koldioxidlarm in till kemrummet. Då koldioxid är en oerhört giftig gas som är direkt dödlig vid för höga mängder är det betydelsefullt att komplettera med larm. Larmet skall vara både synas och höras vid läckage. Detta för att varna omgivning och individer som vistas i utrymmet.



Entré kemrum

Rekommenderad åtgärd:

Komplettera med koldioxidlarm.

Beräknad kostnad:

15 000 kr

● 6.3.4 Felaktig varningsskylt på kemrumsdörren

Enligt lag så måste man ha tydlig märkning på entrédörr för farliga kemikalier. I kemrummet så finns det både natriumhypoklorit samt koldioxid. Det är signifikant att ha korrekt och utförlig uppmärkning för att varna omgivning och individer som skall vistas i lokalen för de farliga kemikalierna.



Entré kemrum

Rekommenderad åtgärd:

Komplettera med korrekta varningsskyltar.

Beräknad kostnad:

1 000 kr

● 6.3.5 Ålderdomligt styr för vattenreningen

Dagens styr för vattenreningen är ålderdomligt och fyller inte en fullgod funktion. Bör bytas för att säkerställa driften av badvattenreningen. Befintlig styr uppskattas ha en livslängd i ytterligare 5-8 år.



Styrsystem vattenreningen



Styrsystem vattenreningen

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut styrsystemet.

Beräknad kostnad:

Se punkt 6.3.10.

● 6.3.6 Skadade öppna sandfilter

Luften som avgår från en tank är ofta förorenad. Denna luft gör stor åverkan på konstruktionsdelar i och omkring utjämningsstanken. Från tanken avgår det gas i form av koldioxid (CO₂), vattenånga (H₂O) och skadliga gaser som till exempel trikloramin (NCl₃).

Rakt ovanför en öppen tank blir det ett högre ångtryck vilket medför en högre ansamling av gaser. Skador kan då ske på betongkonstruktionen genom att trikloraminer avger kloridjoner vid kontakt med betongen eller på grund av karbonatisering genom koldioxiden.

Förutom att öppna sandfilter är en ålderdomlig och energikrävande lösning, så är även filtret på Vaggeryd simhall utnött och har passerat sin tekniska livslängd.



Öppet sandfilter

Öppet sandfilter

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut filter till ett modernare och effektivare system.

Beräknad kostnad:

Se punkt Se punkt 6.3.10.

● 6.3.7 Värmeväxlare direktkopplad med primär fjärrvärme

Dagens värmeväxlare är direkt kopplad med primär fjärrvärme. Detta är inte att rekommendera då fjärrvärmevatten är direkt skadligt om det skulle komma i kontakt med individer. I och med dem skadliga temperaturerna som kommer från fjärrvärmesystemet så väljer man i regel att växla anläggningens vatten mot en sekundärväxlare som håller en temperatur på ca 60°C



Fjärrvärmeledning

Rekommenderad åtgärd:

Komplettera med sekundärväxlare för att förhindra skadliga temperaturer i anläggningen.

Beräknad kostnad:

Se punkt 6.3.10.

● 6.3.8 Styrd bassängtemperatur med undervisningsbassäng

Bassängernas temperatur styrs från undervisningens börvärde. Det vill säga att 25:ans temperatur har ingen styrning och därav går det inte att bestämma vilken temperatur som skall hållas i denna bassäng.

Rekommenderad åtgärd:

Komplettera med värmesystem för respektive bassäng.

Beräknad kostnad

Se punkt 6.3.10.

● 6.3.9 Korroderade rörupphängningar

Ett flertal rörupphängningar har börjat korrodera i maskinrummet. Då speciellt maskinrum med öppna tankar bidrar till en korrosiv och fuktig miljö, gör det att rätt materialval av rätt kvalitet är oerhört betydelsefullt.



Felaktig rörupphängning

Korroderad rörupphängning

Rekommenderad åtgärd:

Byt trasiga och felaktiga rörupphängningar till korrekta don.

Beräknad kostnad

Se punkt 6.3.10.

● 6.3.10 Byte av vattenreningen

Reningsverket på Vaggeryd simhall har inom kort uppnått sin tekniska livslängd och har ett flertal brister som lyfts i punkterna [6.3.5] [6.3.6] [6.3.7] [6.3.8] samt [6.3.9].

Dagens reningsverk består av ett öppet sandfilter. Detta är en stor energibov som kräver en stora mängder vatten för backspolning. Filtret är även öppet och medför en stor ansamling av fukt och skadliga föroreningar som försämrar miljön och konstruktion. Utöver detta så har filtret uppnått sin tekniska livslängd med ett flertal synliga och betydelsefulla skador.

Mät- och styrcentraler är ålderdomliga och kan inom kort fallera i sin funktion. Det kan medföra oacceptabla vattenkvalitéer och skada besökarnas hälsa.

Pumpar, rör, ventiler och kopplingar är föråldrat och utslitet. Detta medför flertal olika brister i form av korrosion och bristande funktioner. Skadorna och slitaget kan orsaka haveri för reningsverket alternativt skador på konstruktion och individer.

För att motverka problematik samt olyckor rekommenderar Weedo Tech att man byter vattenreningen för Vaggeryd simhall inom 5 år.



Filter



Cirkulationspump

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut reningen till en modernare och effektivare metod. Detta med en tidshorisont på 5 år.

Då informationen för att åtgärda problematiken är bristfällig, kan oförutsägbara hinder uppstå vid rivning av vattenreningen. Detta gör att kostnaden för ingreppen kan variera avsevärt.

Beräknad kostnad

7 000 000 – 9 000 000kr

6.4 Värme, ventilation och sanitet

● 6.4.1 Kvarstående livslängd för ventilationsaggregat

I regel så är ett ventilationsaggregat operativt i 30 år på badhus. Aggregatet på Vaggeryd simhall är från 2006 och man kan konstatera att det är i gott skick. Uppskattad kvarstående livslängd är ytterligare 21 år.



Ventilationsaggregat

Ventilationstrumma

Rekommenderad åtgärd:

Weedo Tech anser inte att man i dagsläget behöver göra något med aggregatet utan låta den fullfölja sin normala livslängd.

Beräknad kostnad:

-

● 6.4.2 Undertryck i vinden

Vid okulärkontrollen av Vaggeryd simhall kunde man konstatera att vinden har ett undertryck. Detta medför att fuktig luft från bassängutrymmet sugas upp i bjälklaget. Då materialet i vindsutrymmet inte är klassat för den höga halten fukt gör detta att konstruktion och miljö försämras avsevärt.



Vindsutrymmet

Vindsutrymmet

Rekommenderad åtgärd:

Undersök om problemet kvarstår. Om det fortfarande är ett undertryck så bör detta åtgärdas snarast för att inte förstöra konstruktion och hållfastighet av anläggningen.

Beräknad kostnad:

100 000 – 250 000 kr

6.5 EI

● 6.5.1 Ålderdomligt elsystem

Elinstallationerna i anläggningen är delvis renoverad med åren. Framförallt i de delar som tillhör bassängutrymmet. Resterande elinstallationer är ålderdomlig men fungerande. Vid inspektion uppdagades inga direkta fel som kräver omedelbara åtgärden. Dock så anser Weedo Tech att dem sektionerna som inte har bytts sedan byggnation år 1973 skall renoveras inom de 10 närmaste åren. Detta då dagens installation inte betraktas som säker i det långa loppet.

Rekommenderad åtgärd:

Byt ut de delar som inte är bytt sedan byggnation. Detta med en tidshorisont på 10 år.

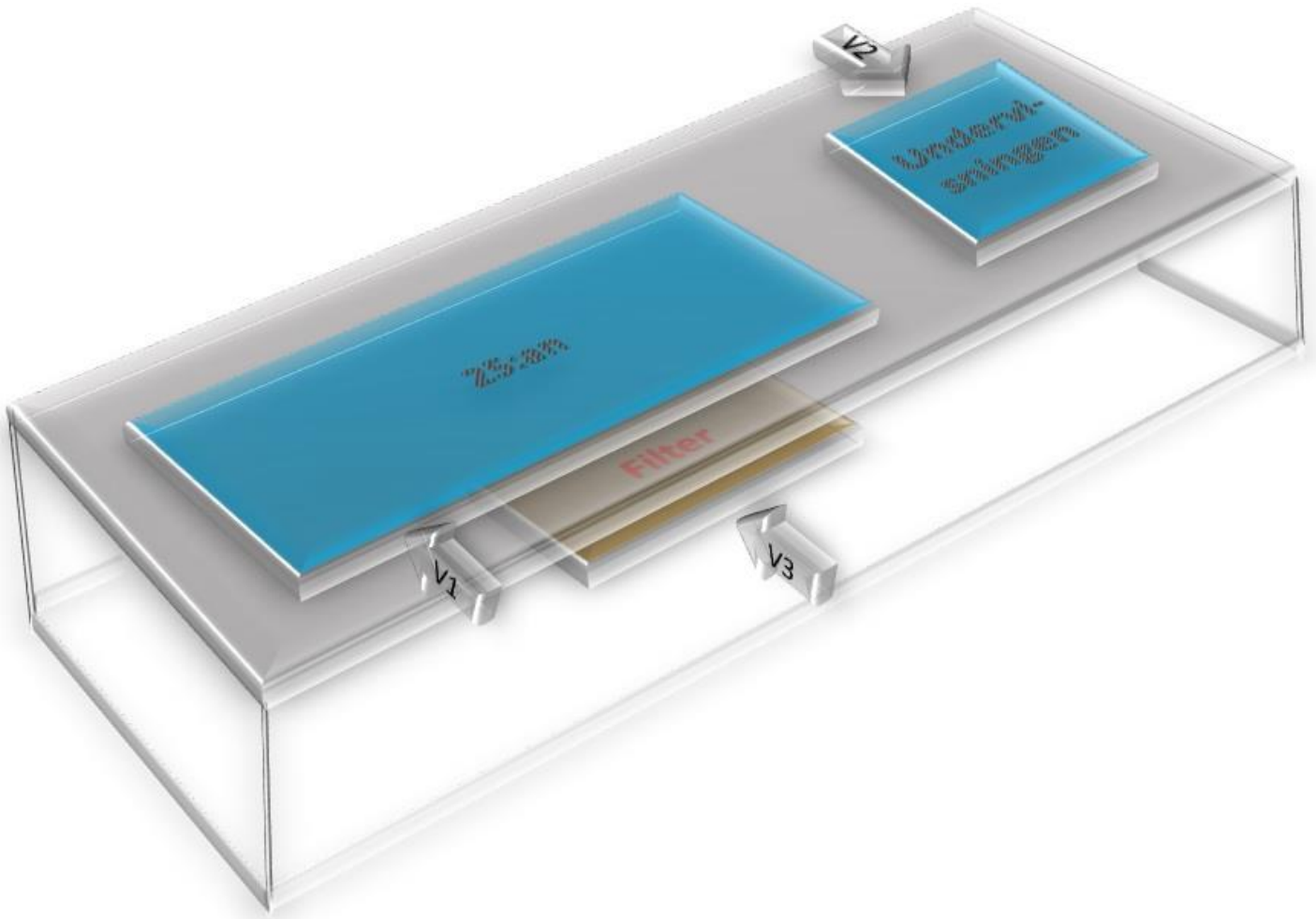
Beräknad kostnad:

1 000 000 kr

7 BETONGPROVNING

Betongprovning utfördes på tre utvalda provpunkter i anläggningen, vilka visas på skissen nedan.

Provpunkter betongprovning



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 okarboniserad 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 karboniserad 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 – Hårdnad 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 1 Riskvärden för korrosion

*Vid karboniserad betong är procentvärdena lägre vid risk för korrosion

7.2.1 Resultat betongprovtagning, karbonatisering

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

Provpunkt	Plats	Karbonatiseringsdjup medelvärde (mm)	Täckskikt min (mm)	R-värde (%)
V1	Vägg 25:an	3,5	26	14%
V2	Vägg U.bassäng	37	27	100%
V3	Vägg Filter	23,5	37	64%

Tabell 2 Resultat betongprovtagning, karbonatisering

Provpunkterna "V2" har uppnått en karbonatisering som påverkar armeringen. Detta medför risk för armeringskorrosion i följd av karbonatiserad betong. Resterande provpunkter påvisar inte att karbonatisering har trängt in till armeringen. Dock så påvisar provpunkt "V3" att karbonatiseringen är långt fortgången och kan inom en snar framtid bli ett problem.

7.2.2 Resultat betongprovtagning, kloridhalt

Tabellen nedan redovisar resultatet av proverna vad det gäller kloridhalt.

Provpunkt	Plats	Provdjup (mm)	Cementhalt	Cl-halt % av cementvikt
V1	Vägg 25:an	50	11,2%	0,04%
V2	Vägg U.bassäng	50	18,0%	0,03%
V3	Vägg Filter	50	16,5%	0,05%

Tabell 3 Resultat betongprovtagning kloridhalt

Enligt Tabell 1 så är det försumbar Cl-halt för samtliga tre provpunkter. Rent okulärt så ser betongen ut att närma sig sin tekniska livslängd på ett flertal ställen i form av läckage och spjälkningar.

● 7.2.3 Betongkvalité 25:an

Karboniseringsproverna som togs antyder inte att det är någon pågående korrosion.

Kraftigt läckage upptäcktes vid skvalprännen på ett flertal olika ställen. Bassängvattnet för med sig klorider som får armeringen i betongen att korrodera, vilket gör att den förlorar sin draghållfasthet och konstruktionen förlorar sin bärförmåga.



Skvalprännen

Skadad betong

Rekommenderad åtgärd

Det viktigaste för att bibehålla betongkonstruktionens funktion är att täta bassängen och därmed få stopp på kloridvandringen i till exempel gjutskarvar och sprickor. För att säkerställa att detta inte kan förkommer så bör tätskikt, ytskikt samt skvalprännen ersättas. Viktigt är dock att tätskikt sträcker sig in och upp 20cm på vägg. Detta för att inte få några krypläckage in under.

Då inblandningen av bassängen inte är optimal så rekommenderar Weedo Tech att man kompletterar med fler in- och utlopp.

Beräknad kostnad

Se punkt 6.2.4.

● 7.2.4 Betongkvalité undervisningen

Karboniseringsproverna som togs visar förhöjd risk för korrosion av bassängen. Dock tyder inte proverna för kloridhalt att det är någon pågående korrosion. För att motverka processen och inte få förödande skador så är det viktigt är att få stopp på läckagen från bassängen.

Kraftiga läckage upptäcktes vid skvalprännorna. Synliga skador är armeringskorrosion samt spjälkade armeringsjärn. Då skvalprännan inte är intakt med bassängen medför detta att vatten kan tränga sig emellan. Bassängvattnet för med sig klorider som får armeringen i betongen att korrodera vilket gör att den förlorar sin draghållfasthet och konstruktionen förlorar sin bärförmåga.



Skvalpränna

Skvalpränna

Rekommenderad åtgärd

Det viktigaste för att bibehålla betongkonstruktionens funktion är att täta bassängen och därmed få stopp på kloridvandringen i till exempel gjutskarvar och sprickor. För att säkerställa att detta inte kan förkommer så bör tätskikt, ytskikt samt skvalprännan ersättas. Viktigt är dock att tätskikt sträcker sig in och upp 20cm på vägg. Detta för att inte få några krypläckage in under.

Områden med synlig armering bör åtgärdas för att inte processen ska fortsätta och potentiellt skada personal som arbetar i maskinrummet. För att hindra att spjälkningen av den redan frilagda armeringen fortgår bör skadad betong avlägsnas och armering som är utsatt för korrosion friläggas. Den skadade armeringen rostskyddsbehandlas och därefter förseglas området med nytt cementbruk.

Då inblandningen av bassängen inte är optimal så rekommenderar Weedo Tech att man kompletterar med fler in- och utlopp.

Beräknad kostnad

Se punkt 6.2.4

100 000 kr för att åtgärda den frilagda armeringen.

● 7.2.4 Betongkvalité öppet sandfilter

Karboniseringsproverna påvisar att det är en pågående karboniseringsvanding som kan bli ett problem i framtiden. Man kan även visuellt tyda att filtret har passerat sin tekniska livslängd. Detta då filtret har ett flertal synliga skador samt försök av reparation. Dessvärre så är konstruktionen väl utnött och bör ersättas av ett effektivare system.



Öppet sandfilter

Öppet sandfilter

Rekommenderad åtgärd

Byt ut filtret till en mer energieffektiv lösning.

Beräknad kostnad

Se punkt 6.2.10.

8 KOSTNADSSUMMERING

Nedan summeras åtgärds punkterna med indelning i de kategorier som tilldelats ovan i rapporten. Vid åtgärder som överlappar och ersätter varandra har kostnad för den mest omfattande eller akuta åtgärden beräknats och de övriga kostnaderna exkluderas.

De problem och felaktigheter som är röda punkter är i behov av åtgärder omgående för att undvika sönderfall eller personskador. De gula punkterna är åtgärder som behöver utföras inom de närmaste fem åren. Dessa punkter är inte akuta i dagsläget men kommer om de inte åtgärdas att bli akuta och kan även leda till ytterligare kostnader som kan undvikas om åtgärderna utförs. De blå punkterna är kvalitetshöjande åtgärder.

PUNKTER	SAMMANLAGD INDIKATIV KOSTNAD
● Akuta åtgärder krävs för att förhindra omfattande sönderfall eller personfara (Röda punkter)	Ca 251 000 – 401 000 kr
● Punkter som måste åtgärdas inom 5 år (Gula punkter)	Ca 13 420 000 – 20 420 000 kr
● Punkter som bör åtgärdas, eller är kvalitetshöjande åtgärder (Blå punkter)	Ca 30 000 kr
● Punkter som har en löpande kostnad från 15 - < år (Gröna punkter)	-
Total indikativ kostnad:	Ca 13 701 000 – 20 851 000 kr

Förutom ovanstående kostnader tillkommer även andra kostnader vid en större renovering. De största och viktigaste kostnaderna att inte försumma vid budgetering är byggherrekostnaden och en buffert för oförutsedda kostnader.

Byggherrekostnaden är normalt cirka 15 procent. Det är ytterligare en kostnad som bör beakta i kalkylen. Normalt är en buffert för oförutsedda kostnader cirka 10 procent, vilket eventuellt ökar totalkostnaden.

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 täcksikt djup. Med betongexponeringsklass XD2 och vid 100 års beräknad livslängd är kravet 40 mm täcksikt, med XD2 och vid 50 års beräknad livslängd är kravet 30 mm täcksikt.

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 kanträt åt något håll och att dilatationsfogen (expansionsfogen, rörelsefogen) inte räcker till. När dilatationsfogen inte räcker till uppstår spänningar i betongkonstruktionen vilket leder till sprickbildningar. Sättningar och sprickbildningar i badhusmiljö är extra farlig 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. 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 (NCl₃) 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.

BILAGA 2 - PROVNINGSRAPPORT BETONG
PROVNINGSRAPPORT
 utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium

TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory
Akred. nr 1716
ISO/IEC 17025


HANDLÄGGARE

Anne Jakobsson

DATUM

 Älvkarleby 2015-08-28
 Weedotech AB
 Albin Hofmeijer
 Fiskhamngatan 10
 41458 Göteborg

BETECKNING

1578-37

SIDA

1 (2)

PROVNING AV HÄRDNAD BETONG

3 kärnor inkom 2015-08-26. Förutom att proverna är uttagna i "Vaggeryd" har inga uppgifter lämnats om betongen.

Vattenfall AB saknar kännedom om provtagnings sätt.

Provningsmetoder

Kloridbestämning har provats 2015-08-27 enligt VU-SC 51 (SS-EN 14629).

Cementhalten har provats 2015-08-29 enligt VU-SC 50.

Karbonatiseringsdjup har provats 2015-08-27 enligt SS 13 72 42

Med vänlig hälsning

Anne Jakobsson (Uppdragsansvarig)

SS 13 72 42 Den utvidgade (K=2) standardmåttosäkerheten för karbonatiseringsdjup i betong är $\pm 3\%$
 VU-SC 51 Den utvidgade (K=2) standardmåttosäkerheten för kloridhalt i betong är 4 % och 17 % i cement.
 VU-SC 50 Den utvidgade (K=2) standardmåttosäkerheten för CaO-halt i betong är 18 %.
 Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.
 Provningresultaten avser endast det provade materialet.

VATTENFALL AB
BETONGPROVNING

POSTADRESS	GODSADRESS	TELEFON	TELEFAX	E-POST	WWW
814 26 ÄLVKARLEBY	Laboratorievägen 814 70 ÄLVKARLEBY	026-836 00	026-836 30	betongprovning@vattenfall.com	Vattenfall selsv/provning-och-certifiering/hm
		026-836 60			

Vattenfall AB
Betongprovning

1578-37
Weedotech

2015-08-28
2 (2)

Provningresultat

Prov	Cementhalt, % (CaO/0,63)	Kloridhalt, % (på cementhalten)	Mätdjup (mm)
1	11,2	0,04	50
2	18,0	0,03	50
3	16,5	0,05	50

Gränserna 0,20 % resp 0,10 % Cl-joner av cementvikten utgör de gränser, enligt SS 13 70 03, vid vilka betong med ospänt respektive förspänd armering skall bortbilas.

Prov	Karbonatiseringsdjup	
	d_k max [mm]	d_k medel [mm]
1	6	1
2	41	33
3	26	21