

Statusbesiktning betongkonstruktioner

Huddingehallen



Upprättad av

Michael Ohlsson och Mats Karlqvist

Uppdragsnr: 35 19 47

PROJEKTENGAGEMANG

2017-09-22

Granskad av Michael Ohlsson Projektengagemang AB
070 318 48 47 eller michael.ohlsson@pe.se

INNEHÅLL

Statusbesiktning betongkonstruktioner.....	1
1 Förord.....	3
2 Uppdrag.....	4
3 Syfte och metoder.....	4
4 Sammanfattning.....	4
4.1 Skador.....	5
4.1.1 Undervisningsbassängen.....	5
4.1.2 25 metersbassängen, hoppbassängen och lekbassängen.....	5
4.1.3 Bjälklag runt bassänger.....	5
5 Förslag till åtgärder.....	6
Betonganalyser.....	6
5.1 Tryckhållfasthet contra spräckhållfasthet.....	6
5.1.1 Klordinitiering i bassängernas betong.....	6
5.2 Karbonatisering av konstruktionernas betong.....	6
5.3 Täckande betongskikt.....	6
6 Allmänt om korrosion på ingjuten armering.....	6
6.1 Korrosionsskydd.....	6
6.2 Karbonatisering.....	6
6.3 Klordinitiering.....	7
7 Inspektion.....	7
7.1 Undervisningsbassängen.....	7
7.1.1 Resultat från inspektion.....	7
7.2 25m-bassängen.....	9
7.2.1 Sida på 25m-bassängen mot utanförliggande korridor.....	9
7.2.2 Gavel mot undervisningsbassängen.....	10
7.2.3 Sida på 25m-bassängen mot badhusets fasad.....	11
7.2.4 Gavel på lek och hoppbassängerna mot serviceverkstad och vattenrening.....	13
8 Klorider i bassängvatten.....	15
9 Provtagning betong.....	16
10 Kostnader för rekommenderade åtgärder.....	17

1 Förord

Att gå till badet hör till de fritidssysslor som attraherar flest människor i alla ålderskategorier. Badhus är både en naturlig mötesplats, hälsofrämjande byggnad och idrottslokal. Att bada i varmt vatten är uppskattat, men ställer samtidigt unika krav på byggnaden.

Stora volymer vatten, starka kemikalier och energi går åt för att miljön ska bli attraktiv med rätt temperatur på vattnet och luften och för att vattenkvaliteten ska vara god.

När badets stora varma vattenspeglar sätts i rörelse medför det att mycket fuktig och ibland aggressiv luft måste hanteras. Byggnaden måste byggas fuktsäkert och materialval måste anpassas till den aggressiva miljön med ofta höga halter klorider.

De flesta badhus i Sverige är byggda under rekordåren 1965-1975, vilket innebär att flera kommuner står inför stora och ibland svåra beslut om hur ortens badhus ska hanteras.

Vår förhoppning är att den utförda statusbesiktningen ska underlätta för er kring vilka beslut som måste tas på kort och lång sikt avseende betongkonstruktioner och bassänger



Bad är en omtyckt fritidsaktivitet för alla åldersgrupper.

2 Uppdrag

Huge fastigheter AB har av PE Infrastruktur beställt en statusbesiktning av Huddingeallens simbassängers betongkonstruktioner samt intilliggande betongbjälklag.

Omfattningen av uppdraget var att besvara följande frågor:

- Statusen bassänger/betongkonstruktioner 2017
- Återstående nyttjandetid
- Åtgärdsförslag för nyttjandetid 10-20 år till
- Grovt skattade kostnader för åtgärder

Den 13:e juni påbörjades undersökningen i ett informationsmöte med Huge fastigheter AB där planläggning av densamma gjordes, närvarande från Projektengagemang, var Michael Ohlsson och Mats Karlqvist.

3 Syfte och metoder

Syftet med statusbesiktningen av bassängerna är att utröna om dessa kan nyttjas i ytterligare 20 år och med vilka åtgärder som behöver göras för att uppfylla detta.

Statusbesiktningen görs genom att okulärt studera och inventera förekommande skador runtom och under bassängerna. I vecka 26 påbörjade Huge tömning av desamma, detta avbröts vecka 27 när c:a 50% av bassängernas vatten hade tömts, på inrådan av Projektengagemang.

Provtagning med förstörande provning utfördes vecka 29 med åtföljande provning på betonglaboratorium (Vattenfall) med avseende på tryckhållfasthet, spräckhållfasthet, kloridinitiering och karbonatisering. Oförstörande provning har varit att sporadiskt mäta armerings läge i konstruktionerna.

4 Sammanfattning

Tätning och lagning av bassängernas utsida är nödvändig för bassängernas nyttjandetid.

Efter slutförd lagning av bassängerna och anslutande bjälklag är det högst sannolikt att bassängerna kan nyttjas i mer än 20 år framöver.

Detta förutsätts att återkommande inspektioner utförs med **intervallet 2 år** och de direktiv som framförs vid respektive inspektion efterföljs.

Kloridhalterna är höga i flera bassänger. Detta bidrar till korrosion av armering/betong samt via aerosoler korrosion av material av stål i bassängrum. Projektering av en mindre vattenrening för att minimera klorider via vattenrening behöver göras.

Nu kan konstateras att bassängerna kan nyttjas i mer än 20 år.

Kostnader för åtgärder kring livslängd betong skattas grovt till ca 1 MSEK (0,7-1,5 MSEK)

Nästa steg för att försäkra om att nå minst 20 år till är att besiktiga av övriga områden som vattenrening, el, VVS, fukt för att få en god bild helheten av och därefter sammanfatta åtgärder i en underhållsplan. Vi kan göra detta enligt överenskommelse.

Enligt våra erfarenheter kan vissa badhus nå en livslängd på 90 år.

4.1 Skador

4.1.1 Undervisningsbassängen

Undervisningsbassängen är mest utsatt för skador, en pelare är skadad men är nu förstärkt, utfördes i maj 2017, se separat rapport. Gaveln på bassängen mot simhallens fasad har ej gått att besiktiga men man har konstaterat att skador finns men man vet ej storleken och dess specifika lägen. Detta parti får undersökas i samband med reparation när hindrande ventilationstrumma har demonterats i lämplig omfattning.

4.1.2 25 metersbassängen, hoppbassängen och lekbassängen

Utvändigt har inga skador noterats utöver att konstruktionen är uppsprucken på ett flertal ställen vissa med genomläckage, övriga har avstannat läckage (själv tätande). Läckage vid hoppbassängen är omfattande i hörnet där skvalprännorna från långsida och gavel möts.

4.1.3 Bjälklag runt bassänger

Skador och brister förekommer på pelare och balkar sammangjutna med bjälklagen. Fog mellan konstruktionsdelar (anslutning till bassänger) där tidigare läckage förekommit, har mellanrummet tätats i anslutning till konstruktionernas synliga ytor och därefter har ovanförhängande fog injekterats.

5 Förslag till åtgärder

De läckagedrabbade områdena tätas genom injektering, detta bör göras omgående eftersom det är väl känt att vatten kan söka sig nya vägar, även dessa eventuella läckage bör tätas. När områden runt bassängerna har tätats ska samtliga skador repareras. Betongskador vid undervisnings - bassängen ska lagas med en specialbetong som förbrukar eget vatten under härdningstiden och tillför därmed ej fukt till den kloridinitierade betongen, härdningstid för formrivning c:a 30 min.

Betonganalyser

(foton på uttagna prover redovisas senare i rapporten)

5.1 Tryckhållfasthet kontra spräckhållfasthet

Tryckhållfasthet har analyserats på 25m- och hoppbassängen. Spräckhållfasthet har analyserats på hoppbassängen. Om man jämför prover mellan tryckhållfasthet kontra spräckhållfasthet ska spräckhållfastheten utgöra 6% av erhållet tryckhållfasthetsvärde. Erhållet värde från betonganalys utgör i detta fall 8,2%. Tryckhållfastheten i bassängerna varierar mellan 64,5 och 68,5 MPa detta ska anses vara höga värden på betongen.

5.1.1 Kloridinitiering i bassängernas betong

Kloridinitieringen i bassängernas väggar synes vara måttlig eftersom högsta analyserat värde endast uppgår till 0,76 % kloridjoner av cementvikten. Samtliga prover är tagna i utsidan på bassängerna och högst värden är i väggarnas utsida och sjunker längre in i konstruktionen. Detta tyder på att någon transport av vatten förekommer annat än i de snitt väggarna har genomgående sprickor.

5.2 Karbonatisering av konstruktionernas betong

Karbonatisering av betongen i bassängerna synes vara måttlig eftersom det djupaste inträngande karbonatiseringen har uppmätts på djupet 16 mm i 25m bassängen.

5.3 Täckande betongskikt

Täckande betongskikt (betong utanför armering i konstruktionen) har uppmätts på ett flertal ställen och varierar mellan 20 – 35 mm.

6 Allmänt om korrosion på ingjuten armering

6.1 Korrosionsskydd

Den ingjutna armeringen skyddas mot korrosion av cementpastan som är basiskt d v s pH-värde 13 i nygjuten betong. Denna miljö kan förändras av t ex karbonatisering eller kloridinitiering, d v s när kloridinhållet överstiger dess tröskelvärde.

6.2 Karbonatisering

Karbonatisering är en kemisk förening, pH-sänkning. Detta uppstår när luft tränger in i betongen, då reagerar koldioxiden med cementpastan och sänker dess pH-värde. Om vatten och syre finns tillgängligt i en karbonatiserad betong vid armeringen startar detta korrosionen på densamma. Vid sprickor i betongen går karbonatiseringen snabbare d v s lokala partier med korrosion på armering kan lätt uppstå. Om betongen är karbonatiserad räcker hög relativ fuktighet, syre och kloridjoner vid armeringen för att korrosion på armeringen ska uppstå. Där korrosion på armering p g a detta har börjat kan denna fortgå trots att den relativa fuktigheten ej är högre än 45%, dock med mycket låg hastighet.

6.3 Kloridinitiering

Korrosionskyddet i cementpastan kan också brytas ned på grund av kloridinitiering d v s när kloridjonerna överstiger dess tröskelvärde. Tröskelvärdet varierar på grund av betongens kvalitet t ex. hög hållfasthet. Klorider fungerar som accelerator vid korrosion på armering.

Ovan nämnda parametrar finns på flertalet ställen i Er simhall och därmed även i de betongskador som uppstått.

7 Inspektion

Inspektion

Provtagning av klorider i bassängvatten och undersökningar gjordes av Michael Ohlsson 16:e juni. Från den 21:a juni till den 7:e aug utfördes inspektion av bassängerna etappvis av Mats Karlqvist.

7.1 Undervisningsbassängen

Bassängen har omfattande skador på de sidor där konstruktionen utgör väggar direkt mot vattnet och utsidan är synlig i underliggande fläktrum (mycket torrt utrymme). Skador på bassängens undersida har noterats på två ställen alldeles i anslutning mot pelare.

Den övriga konstruktionen utgörs av ramp i den ena gaveln och den andra långsidan vetter mot undervisningsgång (kaklad) för instruktörer. Okulärt bedöms dessa vara skadefria.

En pelare har spruckit p g a pelarens slankhet (överbelastad). Denna brist har åtgärdats i maj 2017, se separat rapport.

7.1.1 Resultat från inspektion

Redovisning av inspektion görs över bilder med kommentarer nedan.

Nedanstående foto 1 – 9 visar skador på undervisningens under- och sidoyta mot 25 m bassängen.

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 1 Hörnskada på pelare

Foto 2 Skada i undersida i läge för uppåtgående vägg i bassängen

Foto 3 Lika föregående, dessa har förmodligen uppstått p g a infästningar för hänggränna

Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 4 visar bassängsida mot 25 m bassäng

Foto 5 visar betongskada som har huggits upp vid inspektionen, rinningar uppifrån har stannat upp på en spricka i betongen. Vatten har således gått in i betongen här.

Foto 6 visar uppsprucken balk i som förstärker kanten på bjälklaget, se foto 7 som visar motsvarande skada som visar orsaken till uppspräckningen av betongen.

Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 7 visar när vi har slagit bort betongen från skada på foto 6

Foto 8 och 9 visar på ytterligare kantskador på balken.

Nedanstående foto visar genomsläckage på undervisningens sidoyta mot korridoren.

Foto 10



Foto 11



Foto 10 och 11 visar på några genomsläckage

Foto 12



Foto 12 visar på nedriven hänggränna för att kunna förstärka pelare samt skador på undervisningens sidoyta.

Foto 13



Foto 13 visar motstående sida på bassängen om pelaren, läckage och skador på sidan.

Foto 14



Foto 14 visar skador i anslutning till pelaren samt på balks hörna.

Värmen och den torra luften i fläktrummet kan stundtals bli relativt hög vilket är ogynnsamt för betongen som lättare blir karbonatiserad d v s betongens ursprungliga pH-värde på 13 sänks och därmed försvinner cementpastans korrosionshämmande effekt.

7.2 25m-bassängen

25 metersbassängen, hoppbassängen och lekbassängen

Utvändigt har inga skador noterats utöver att konstruktionen är uppsprucken på ett flertal ställen vissa med genomläckage, övriga har avstannat läckage (själv tätande). Läckage vid hoppbassängen är omfattande i hörnet där skvalprämnorna från långsida och gavel möts.

7.2.1 Sida på 25m-bassängen mot utanförliggande korridor

Nedanstående foto visar genomläckage eller tidigare genomläckage. Tätningar och injekteringar har utförts på omfattande ställen.

Foto 15



Riktning mot vattenreningen

Foto 16



Riktning mot undervisningsbassängen

Foto 15 och 16 visar hoppbassängens utsida in mot byggnaden, omfattande tidigare eller pågående genomläckage. Gjutskarv utgör hoppbassängens botten. **Karbonatbildningarna (vita fält) från läckage ned mot golv.**

Foto 17



Riktning mot hoppbassäng

Foto 18



Riktning mot undervisningsbassängen

Foto 19



Foto 19
Läckage på pelare

Foto 17 och 18 visar utsidan av 25 m bassängen som har omfattande tidigare eller pågående genomläckage.
Karbonatbildningarna (vita fält) från läckage ned mot golvet.
I övre delen på den lutande betongytan syns hur man tätat fog mellan bassäng och anslutande bjälklag för möjlighet att injektera densamma.

7.2.2 Gavel mot undervisningsbassängen

Nedanstående foto visar genomläckage eller tidigare genomläckage. Tätningar och injekteringar har utförts på omfattande ställen.

Foto 20



Foto 20 Läckage utfällning från korroderad armering

Foto 21



Foto 21 och 22 Smärre genomläckage
Karbonatbildningarna (vita fält) från läckage ned mot golvet.

Foto 22



7.2.3 Sida på 25m-bassängen mot badhusets fasad

Nedanstående foto visar genomläckage eller tidigare genomläckage. Tätningar och injekteringar har utförts på omfattande ställen.

Foto 23



Foto 23 Skadad pelare, även upplaget är skadat.

Foto 24



Foto 24 Genomläckage i anslutning till pelare samt uppsprucken balk förmodligen p g a korrosion på ingjuten armering. Stalaktiter p g a genomläckage, se röda pilar.

Foto 25

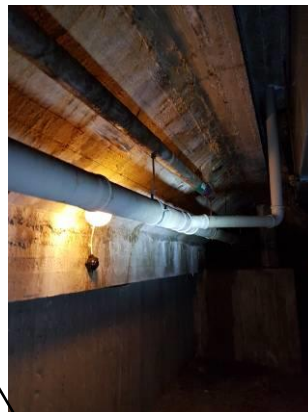


Foto 25 Genomläckage med karbonatbildningar samt uppsprucken balk p g a korrosion på ingjuten armering.

Foto 26



Foto 26 Genomläckage som bildat stalaktiter, utfällningar p g a korrosion på ingjuten armering i balken.

Foto 27



Foto 27 Spricka i upplag för bassängen. Genomläckage med karbonatbildningar.

Foto 28



Foto 28 Genomläckage med karbonatutfällningar samt droppstensbildningar på marken, se röda pilar.

Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 29 Genomläckage med utfällningar från korrosion på ingjuten armering samt karbonater och stalaktiter. Balk är uppsprucken.

Foto 30 Visar genomläckage i tätning samt utfällning p g a korrosion på ingjuten armering.

Foto 31 Genomläckage med utfällningar från korrosion på ingjuten armering samt karbonater och stalaktiter.

Foto 32



Foto 33



Foto 32 och 33 Visar på omfattande genomläckage som bildat karbonatutfällningar, från lekbassängen.

7.2.4 Gavel på lek och hoppbassängerna mot serviceverkstad och vattenrening

Nedanstående foto visar genomläckage eller tidigare genomläckage. Tätningar och injekteringar har utförts på omfattande ställen.

Foto 34



Foto 35



Foto 36



Foto 34 och 35 Visar pelare som står excentriskt på underliggande plint samt med viss utfällning p g a korrosion på ingjuten armering.

Foto 36 Visar på genomläckage från lekbassängen, stalaktiter har bildats samt droppsten nedanför.

Foto 37



Foto 38



Foto 39



Foto 37, 38 och 39 Visar på tätning över fog för att injektering ska kunna göras samt utfällning från korrosion på ingjuten armering. Skadad betongyta på foto 37.

Foto 40



Foto 41



Foto 42



Foto 40, 41 och 42 Visar på genomläckage med karbonatutfällningar samt från utfällningar från korrosion på ingjuten armering.

Foto 43



Foto 44



Foto 45



Foto 43 Visar på misstänkt skada i anslutning till hoppbassängens yttervägg mot byggnaden.

Foto 44 och 45 Visar på felaktigt formsatt pelare som erhållit begränsat upplag på underliggande plint. Frilagt stål/armering?

8 Klorider i bassängvatten

Korrosionsskador i simhallar beror på att simhallar är en mycket korrosiv miljö. Simhallar är faktiskt en av de mest korrosiva miljöerna, där klorider har en nyckelroll för korrosionens hastighet och omfattning.

Kloridhalterna är höga, knappt 200 mg/l i flera bassänger som 25-metersbassäng och hoppbassäng.

Detta bidrar till korrosion av armering/betong samt via aerosoler korrosion material av stål i bassängrum. Kloridhalter över 100 mg/l bedöms som aggresiva och ledningsangripande.

Grovt skattad kostnad för att minimera klorider i bassänger är ca 0,5 MSEK. Detta innefattar förstärkt rening av klorider i inkommande vatten, spädvatten, till bassängerna. Projektering av detta måste utföras före upphandling för god funktion.

Se bilagorna 7-12

9 Provtagning betong

Här redovisas uttagna betongprover uttagna 2017-07-10

Prover uttagna ur undervisningsbassängen.

Proverna är uttagna ur vägg som vetter mot stora simbassängen



Märkta med U

Eftersom armering förekom i samtliga prov har ingen analys utöver karbonatisering och kloridinnehåll gjorts.

Täckande betongskikt utanför armering saknas p g a spricka vid armeringslagret.

P g a detta blev proverna för korta för tryck- och spräckhållfasthet.

Prover uttagna ur 25m bassängen.

Proverna är uttagna ur vägg som vetter mot korridoren



Märkta med S

Eftersom armering ingick i proverna kunde man ej utföra analys för spräckhållfasthet.

Analys för tryckhållfasthet, karbonatisering och kloridinnehåll gjordes.

Prover uttagna ur 25 m bassängen

Proverna är uttagna ur vägg som vetter mot korridoren



Märkta med H

För prover ur hoppbassängen gjordes analyser avseende tryckhållfasthet, karbonatisering och kloridinnehåll.

Samtliga prover ur alla bassängerna hade ballast med dimensionen D-max 16 mm.

10 Kostnader för rekommenderade åtgärder

Nedanstående kostnader bedöms som grovt uppskattade.

Reparation av skador på utsidan av undervisningsbassängen Inkl demontering och återmontage av ventilationstrummor	350 000 SEK
Reparation av pelare och balk i anslutning till 25 m bassängen	75 000 SEK.
Injektering av den läckande hoppbassängen	100 000 SEK
Kompletterande kloridrening	500 000 SEK

Bilaga 1 - Analysrapport betong



PROVNINGSRAPPORT
ettatletiskt arkitektiskt projektlaboratorium



Anne Jakobsson

Alvkarleby 2017-07-24 1778-49 1 (2)
Besab
Magnus Stockhaus
Instrumentvägen 2
194 51 Uplands Väsby

PROVNING AV HÄRDNAD BETONG

5 kärnor inkom 2017-07-12. Inga uppgifter har lämnats om betongen.
Vattenfall AB saknar kännedom om provtagnings sätt.

Provningsmetoder

Karbonatiseringsdjup har provats 2017-07-18 enligt SS 13 72 42:1987
Kloridhalt har provats 2017-07-19 enligt RCT-metoden (ej ackrediterad
provningssätt).
Tryckhållfasthet redovisas i rapport 75-170666
Spräckhållfasthet redovisas i rapport 74-170666.

Med vanlig hälsning



Anne Jakobsson (Uppdragsansvarig)

SS 13 72 42 Den utvalda rik 2 standarden beskriver metoden för karbonatiseringsdjup på betong. 3 2
Den här rapporten är endast avsedd som tillägg till den utvalda laboratoriet för värdet för kvalitetskontroll.
För ytterligare information, se den utvalda standarden.

VATTENFALL AB BETONGPROVNING

POSTADRESS	Gullskubbens	TELEFON	TELEFAX	E-POST	WWW
	Instrumentvägen 2	08-734 10 00	08-734 10 01	info@vattenfall.se	http://www.vattenfall.se/centrala/centrala
404 08 Alvkarleby, SE	194 51 Uplands Väsby				

Bilaga 2 - Analysrapport betong

Vattenfall AB
Betongprovning

1778-49
Besab

2017-07-24
2 (2)

Provningsresultat

Prov	Måtdjup (mm)	Kloridhalt, % (på cementhalten)
H3 ut	0-20	0.34
	20-40	0.07
	40-60	0.03
S2 ut	0-20	0.26
	40-60	0.05
	60-80	0.08
U1 (6) ut	0-20	0.76
U1 (7) ut	0-20	0.41
U1 (8) ut	0-20	0.56
	20-40	0.50

Cementhalten har antagits till 350 kg m³

Värden överstigande 3.5 % ligger utanför kalibrerat område

Gränserna 0.30 % resp 0.10 % Cl-joner av cementvikten utgör de gränser enligt TRVK Bro 11, vid vilka betong med ospant respektive förspand armering skall borttålas

Prov	Karboniseringsdjup	
	d_k max [mm]	d_k medel [mm]
H3 ut	18	14
S2 ut	24	16
U1 (6) ut	18	13
U1 (7) ut	2	<1
U1 (8) ut	2	<1

Bilaga 3 - Analysrapport betong



PROVNINGSRAPPORT
utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium
godkännt enligt SVEA 1001

AKKREDITERAD
SVEA 1001

PROVNING AV HÄRDNAD BETONG

VATTENFALL



Sida 1(1)

SPRÄCKHÅLLFASTHET enligt SS-EN 12390-6
DENSITET enligt SS-EN 12390-7

Uppdragsnummer: 74-170666

Provkropp: Kärna
Diameter: 63 mm
Provstatus: Fortlöpande provning
Ankomstdatum: 2017-07-12
Provkropparna var vid ankomsten till laboratoriet torra

Besök
Magnus Stockhaus
Instrumentvägen 2
194 51 Upplands Väsby

From: Magnus Stockhaus <Magnus.Stockhaus@vattenfall.se>
Sent: Thursday, July 6, 2017 7:52:51 AM
To: Thorsell Per Erik (YRUCU)
Subject: Kärnprover

Hej Per-Erik!

Jag skickade upp till paket med kärnprover. Dom ska testas enligt följande:

Prover märkta G1 valp ett prov som karbonatisering mäts samt klorider i armeringsstål samt på nivå 20-40 mm från ytan i provet.
Övriga prover enligt märkning.

Mvh

Magnus Stockhaus
Platschef Berg/Betong Ost

PROVNINGSRISULTAT	Provdatum	Alder [dygn]	Densitet [kg/m ³]	Spräckhållfasthet f _{ck,ts} [MPa]
Märkning				
H3 S	2017-07-24	-	2 280	5,60
Medelvärde			2280	5,60

2017-07-24



Anne Jakobsson (Uppdragsansvarig)

Den utvärdade betongens spräckhållfasthet är enligt provresultatet 5,60 MPa och densiteten är 2280 kg/m³.
Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkännt annat.
Provningresultatet avser endast de provade provkropparna.

VATTENFALL AB
BETONGPROVNING
POSTADRESS: GÖRSÅDRESS: TELEFON: TELEFAX: E-POST: HEMSIDA:
Laboratorievägen 143-145 0926-835 00 0926-836 30 betongprovning@vattenfall.com www.vattenfall.se/oretag/nyheter/department/
814 26 ALVKARLEBY

Bilaga 4 - Analysrapport betong



PROVNINGSRAPPORT
 utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium
PROVNINGSRAPPORTER - Tryckhållfasthet - Betong

Akrediterat till
 ISO/IEC 17025

**PROVNING AV
 HÄRDNAD BETONG**



Sida 1(1)

TRYCKHÅLLFASTHET enligt SS-EN 12390-3
 DENSITET enligt SS-EN 12390-7

Uppdragsnummer: 75-170666

Provkropp: Kärna
 Diameter: 63 mm
 Provstatus: Fortlöpande provning
 Ankomstdatum: 2017-07-12
 Provkropparna var vid ankomsten till laboratoriet torra

Besab
 Magnus Stockhaus
 Instrumentvägen 2
 194 51 Upplands Väsby

From: Magnus Stockhaus <Magnus.Stockhaus@besab.se>
 Sent: Thursday, July 6, 2017 7:52:51 AM
 To: Thorsell Per Erik (YRLCL)
 Subject: Kärnprover

Hej Per-Erik!

Jag skickade upp tre paket med kärnprover. Dem ska testas enligt följande:

Prover märkta U1 valjs ett prov som karbonatsättning mats samt klörder i armeringsläge samt på nivå 20 - 40 mm in i provet
 Övriga prover enl märkning

Mvh

Magnus Stockhaus
 Platschef Berg/Betong Ost

PROVNINGSRISULTAT		Alder	Ytans	Brottlast	Densitet	Tryckhållfasthet	Olämplig brottbild
Märkning	Provdatum	(dygn)	tillstånd	[kN]	[kg/m ³]	f _{ck,IS} [MPa]	
H3 T	2017-07-24	-	Torr	213,9	2 350	68,5	-
S2 T	2017-07-24	-	Torr	200,9	2 450	64,5	-
Medelvärde					2400	66,5	

2017-07-24



Anne Jakobsson (Uppdragsansvarig)

Den utvärdade (f_{ck,IS}) standardavvikelsen för tryckhållfasthet för enskilda prov är 2% och för densitet 2%.
 Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkännt annat.
 Provingsresultaten avser endast de provade provkropparna.

VATTENFALL AB
 BETONGPROVNING
 POSTADRESS: GÖDSADRESS: TELEFON: TELEFAX: E-POST: HEMSIDA:
 814 26 ALVKARLEBY Laboratorievägen 026 835 00 026 836 30 betongprovning@vattenfall.com www.vattenfall.se/foretagsservice/tjanster/

Bilaga 5- Analysrapport betong



HANDLÄGGARE	DATUM	BETECKNING	SIDA
Anne Jakobsson	Älvkarleby 2017-08-22 Mats Karlqvist Aspvägen 21 A 191 41 Sollentuna	1778-50	1 (2)

PROVNING AV HÄRDNAD BETONG

5 kärnor inkom 2017-07-12. Inga uppgifter har lämnats om betongen.
Vattenfall AB saknar kännedom om provtagningssätt.

Provningsmetoder

Kloridhalt har provats 2017-08-22 enligt RCT-metoden (ej ackrediterad provningsmetod).

Tidigare har provats enligt nedan:

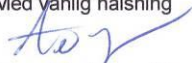
Karbonatiseringsdjup har redovisats i rapport 1778-49

Kloridhalt har redovisats i rapport 1778-49.

Tryckhållfasthet har redovisats i rapport 75-170666

Spräckhållfasthet har redovisats i rapport 74-170666

Med vänlig hälsning



Anne Jakobsson (Uppdragsansvarig)

Denna rapport får endast åbergas i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Provningsresultaten avser endast det provade materialet.

VATTENFALL AB

BETONGPROVNING

POSTADRESS	GODSADRESS	TELEFON	TELEFAX	E-POST	I/WWW
814 26 ÄLVKARLEBY	Laboratorievägen 814 70 ÄLVKARLEBY	026-835 00	026-836 30	betongprovning@vattenfall.com	Vattenfall.se/sv/provning-och-certifiering.htm

Bilaga 6 Analysrapport betong

Vattenfall AB
Betongprovning

1778-50
MKa Konsult

2017-08-22
2 (2)

Provningsresultat

**Kloridhalt, %
(på cementhalten)**

Prov	Mätdjup (mm)	Kloridhalt
U1	75-85	0,17
S2	70-80	0,03
H3	80-90	0,02

Cementhalten har antagits till 350 kg/m³
Värden överstigande 3,5 % ligger utanför kalibrerat område.
Gränserna 0,30 % resp 0,10 % Cl-joner av cementvikten utgör de gränser, enligt TRVK Bro 11, vid vilka betong med ospånt respektive förspänd armering skall bortbilas.

Bilaga 7 Analyserapport klorider 25 m bassäng

AR-17-SL-143980-01

Projektengagemang AB
 Michael Ohlsson
 Årstaängsvägen 11
 400 74 STOCKHOLM

EUSELI2-00439910

Kundnummer: SL764

Provnummer:	177-2017-06170046	Ankomsttemp °C	18,5
Provbeskrivning:		Provtagare	Michael Ohlsson
Matris:	Bassängbad	Provtagningsdatum	2017-06-16 09:20
Provet ankom:	2017-06-16 23:30		
Utskriftsdatum:	2017-08-08		
Provmärkning:	25 m bassäng		
Provtagningsplats:	Huddinge		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Triklormetan	62	µg/l	25%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Bromdiklormetan	1.7	µg/l	25%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Dibromklormetan	< 1.0	µg/l	25%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Tribrommetan	< 1.0	µg/l	30%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Summa THM	64	µg/l		LidMiljö.OA.01.16	a)
pH	7.3		0.2	SS-EN ISO 10523:2012	a)
Temperatur vid pH-mätning	20.2	°C		SS-EN ISO 10523:2012	a)
Alkalinitet	22	mg HCO ₃ /l	10%	SS EN ISO 9963-2:1996	a)
Konduktivitet	81	mS/m	10%	SS-EN 27888:1994	a)
Klorid	180	mg/l	10%	SS-EN ISO 10304-1:2009	a)
Kalcium Ca (end surgjort)	100	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Järn Fe (end surgjort)	< 0.0020	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Magnesium Mg (end surgjort)	4.6	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
TDS - totalmängden upplösta ämnen	0.47	g/l		EN 15216:2007	a)*
Kemisk kommentar Analysvärdena understiger riktvärden enligt FoHMFS 2014:12					

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Sofie Nielsen, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Bilaga 8 Analysrapport klorider bubbelpool

Projektengagemang AB
Michael Ohlsson
Årstaängsvägen 11
400 74 STOCKHOLM

10.1.1 **AR-17-SL-121104-01**

EUSELI2-00439910

Kundnummer: SL7640554

Provnnummer:	177-2017-06170051	Ankomsttemp °C	18,5
Provbeskrivning:		Provtagare	Michael Ohlsson
Matris:	Bassångbad	Provtagningsdatum	2017-06-16 09:45
Provet ankom:	2017-06-16 23:30		
Utskriftsdatum:	2017-07-03		
Provmärkning:	Bubbel		
Provtagningsplats:	Huddinge		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Triklormetan	26	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Bromdiklormetan	1.7	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Dibromklormetan	< 1.0	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Tribrommetan	< 1.0	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Summa THM	29	µg/l		LidMiljö.0A.01.16	a)
Alkalinitet	22	mg HCO ₃ /l	10%	SS EN ISO 9963-2:1996	a)
Konduktivitet	41	mS/m	10%	SS-EN 27888:1994	a)
Klorid	76	mg/l	10%	SS-EN ISO 10304-1:2009	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Britta-Lena Toftby

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Bilaga 9 Analyserapport klorider hoppbassäng

Projektengagemang AB
Michael Ohlsson
Årstaängsvägen 11
400 74 STOCKHOLM

10.1.2 AR-17-SL-121108-01

EUSELI2-00439910

Kundnummer: SL7640554

11 Analyserapport

Provnnummer:	177-2017-06170047	Ankomsttemp °C	18,5
Provbeskrivning:		Provtagare	Michael Ohlsson
Matris:	Bassängbad	Provtagningsdatum	2017-06-16 09:25
Provet ankom:	2017-06-16 23:30		
Utskriftsdatum:	2017-07-03		
Provmärkning:	Hoppbassäng		
Provtagningsplats:	Huddinge		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Triklormetan	69	µg/l	25%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Bromdiklormetan	1.9	µg/l	25%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Dibromklormetan	< 1.0	µg/l	25%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Tribrommetan	< 1.0	µg/l	30%	LidMiljö.OA.01.16	a)
Summa THM	72	µg/l		LidMiljö.OA.01.16	a)
Alkalinitet	22	mg HCO ₃ /l	10%	SS EN ISO 9963-2:1996	a)
Konduktivitet	81	mS/m	10%	SS-EN 27888:1994	a)
Klorid	190	mg/l	10%	SS-EN ISO 10304-1:2009	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Britta-Lena Toftby

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Bilaga 10 Analyserapport klorider bassäng med rutschbana

Projektengagemang AB
 Michael Ohlsson
 Årstaängsvägen 11
 400 74 STOCKHOLM

11.1.1

AR-17-SL-121107-01

EUSELI2-00439910

Kundnummer: SL7640554

Provnnummer:	177-2017-06170048	Ankomsttemp °C	18,5
Provbeskrivning:		Provtagare	Michael Ohlsson
Matris:	Bassängbad	Provtagningsdatum	2017-06-16 09:30
Provet ankom:	2017-06-16 23:30		
Utskriftsdatum:	2017-07-03		
Provmärkning:	Bassäng med rutschkana		
Provtagningsplats:	Huddinge		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Triklormetan	56	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Bromdiklormetan	1.7	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Dibromklormetan	< 1.0	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Tribrommetan	< 1.0	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Summa THM	59	µg/l		LidMiljö.0A.01.16	a)
Alkalinitet	20	mg HCO ₃ /l	10%	SS EN ISO 9963-2:1996	a)
Konduktivitet	81	mS/m	10%	SS-EN 27888:1994	a)
Klorid	190	mg/l	10%	SS-EN ISO 10304-1:2009	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Britta-Lena Toftby

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Bilaga 11 Analyserapport klorider undervisningsbassäng

er:				
Provbekrivning:	177-2017-06170049	Ankomsttemp °C	18,5	
Matris:		Provtagare	Michael Ohlsson	
Provet ankom:	Bassängbad	Provtagningsdatum	2017-06-16 09:10	
Utskriftsdatum:	2017-06-16 23:30			
Provmärkning:	2017-07-03			
Provtagningsplats:	Undervisningsbassäng Huddinge			
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Triklormetan	31	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16 a)
Bromdiklormetan	4.3	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16 a)
Dibromklormetan	< 1.0	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16 a)
Tribrommetan	< 1.0	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.16 a)
Summa THM	36	µg/l		LidMiljö.0A.01.16 a)
Alkalinitet	44	mg HCO ₃ /l	10%	SS EN ISO 9963-2:1996 a)
Konduktivitet	40	mS/m	10%	SS-EN 27888:1994 a)
Klorid	66	mg/l	10%	SS-EN ISO 10304-1:2009 a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Britta-Lena Toftby

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Bilaga 12 Analysrapport klorider vattenlek småbarn äventyr

Provnummer:	177-2017-06170050	Ankomsttemp °C	18,5
Provbeskrivning:		Provtagare	Michael Ohlsson
Matris:	Bassängbad	Provtagningsdatum	2017-06-16 09:30
Provet ankom:	2017-06-16 23:30		
Utskriftsdatum:	2017-07-03		
Provmärkning:	Vattenlek småbarn äventyr		
Provtagningsplats:	Huddinge		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Triklormetan	44	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Bromdiklormetan	2.4	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Dibromklormetan	< 1.0	µg/l	25%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Tribrommetan	< 1.0	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.16	a)
Summa THM	48	µg/l		LidMiljö.0A.01.16	a)
Alkalinitet	21	mg HCO ₃ /l	10%	SS EN ISO 9963-2:1996	a)
Konduktivitet	40	mS/m	10%	SS-EN 27888:1994	a)
Klorid	68	mg/l	10%	SS-EN ISO 10304-1:2009	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Britta-Lena Toftby

Denna rapport är elektroniskt signerad.