



CHALMERS



Hållbart bastubad

En undersökning av miljö- och klimatpåverkan från
Styrsö bastuanläggning

Fabian Hofmann, Alexander Martin de Nicolas, Joanna Nyberg,
Nora Persson

INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2022
www.chalmers.se

Hållbart bastubad

En undersökning av miljö- och klimatpåverkan från Styrso bastuanläggning

Fabian Hofmann, Alexander Martin de Nicolas, Joanna Nyberg, Nora Persson

© Fabian Hofmann, Alexander Martin de Nicolas, Joanna Nyberg, Nora Persson, 2022.

Handledare: Alexander Hollberg, Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik, Byggnadsteknologi, Hållbart byggande

Examinator: Holger Wallbaum, Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik, Byggnadsteknologi, Hållbart byggande

Kandidatarbete 2022

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

ACEX10-22-14

Chalmers Tekniska Högskola 2022

SE-412 96

Telefon +46 (0)31-772 10 00

Sustainable Sauna

A Study of Styrösö Sauna's Environmental and Climate Impact

Abstract

Energy- and water use within the building sector are factors affecting the environment as well as climate change. In pursuit of a more sustainable construction industry, investigating how buildings are managed and utilized is of relevance. A building type in Sweden that is of interest to examine from a sustainability standpoint is sauna buildings. On an island in the southern archipelago of Gothenburg in the year 2003, a sauna was established by the association Styrösö Hafsbads Vänner, who still owns and manages the estate. The purpose of this study is to investigate how visitors of the sauna could reduce their environmental impact, as well as their impact on climate change, through behavioral changes regarding energy- and water consumption. In addition, other areas that lack connection to behavioral changes have also been examined. The methodology used in this study consists of interviews of members of the association, a study of occupancy, and a field investigation. Within the field study, measurements of electrical usage, water usage as well as measurements of humidity have been made. Furthermore, the building's construction materials and shell have been investigated to a lesser extent. The results show that energy consumption per visitor would decrease with an increased concentration rate of visits. In addition, the results show that the sauna heater consumes more energy during heating than while maintaining a constant temperature.

This study concludes that solutions regarding ventilation and the building's physical properties are assessed to contribute the most to a decrease in energy consumption. These solutions include sealing of air leakage, renovation of the building's shell and installation of an exhaust air system including heat recovery. Solutions regarding behavioral changes are assessed to have low impact on energy consumption, yet some impact on water consumption. Overall, there are many possibilities to become more energy- and resource efficient in pursuit of reducing the impact on the environment and climate change, as well as contributing to the development of a more sustainable building sector.

Keywords: sauna, climate impact, environmental impact, energy consumption, water consumption, behaviour

Sammanfattning

Energi- och vattenanvändning inom byggsektorn är faktorer som bidrar till miljöpåverkan och klimatförändringar. För att göra byggsektorn mer hållbar är det relevant att undersöka hur byggnader förvaltas och används. En byggnadstyp i Sverige som är av intresse att undersöka ur ett hållbarhetsperspektiv är bastuanläggningar. På ön Styrso i Göteborgs södra skärgård upprättades år 2003 en bastuanläggning som ägs och förvaltas av föreningen Styrso Hafsbadets Vänner. Syftet med den här studien är att undersöka hur besökarna på Styrso bastuanläggning kan minska sin miljö- och klimatpåverkan genom beteendeförändringar kopplade till energi- och vattenanvändning. Även andra områden som inte kopplas till beteendeförändringar har undersökts. I denna undersökning har intervjuer av styrelsemedlemmar, en beläggningsstudie och en övergripande fältundersökning utförts. Inom fältundersökningen har det gjorts el-, vatten- och fuktmätningar, men även byggnadsmaterial och klimatskal har i viss utsträckning undersökts. Resultatet visar att energiförbrukningen per besökare skulle minska till följd av en ökad besöksstäthet. Dessutom visar resultatet att bastuaggregatet drar mer energi vid uppvärmning än när det försöker bibehålla konstant temperatur.

Slutsatsen kan dras att byggnadsfysikaliska åtgärder och lösningar kopplade till ventilation bedöms bidra mest till minskad energiförbrukning. Till dessa lösningar hör tätning av luftläckage, renovering av klimatskalet samt installation av frånluftssystem med värmeåtervinning. Beteendeförändrade åtgärder bedöms ha låg påverkan på energiförbrukning men viss positiv inverkan på vattenförbrukning. Sammantaget finns det många möjligheter att bli mer energi- och resurseffektiv i strävan mot att minska klimat- och miljöpåverkan och bidra till utvecklingen av en mer hållbar byggsektor.

Nyckelord: bastu, klimatpåverkan, miljöpåverkan, energiförbrukning, vattenförbrukning, beteende

Förord

Det här kandidatarbetet har utförts och skrivits av fyra civilingenjörstudenter från Samhällsbyggnadsteknikprogrammet vid Chalmers Tekniska Högskola. Kandidatarbetet har utformats på efterfrågan av styrelsen för föreningen Styrso Hafsbad Vänner, under uppdrag av Holger Wallbaum, professor i Hållbart Samhällsbyggande inom avdelningen för Byggnadsteknologi, Chalmers. Arbetet har pågått under vårterminen 2022 under handledning av Alexander Hollberg, forskarassistent vid avdelningen för Byggnadsteknologi, Chalmers.

Ett stort tack till Styrso Hafsbad Vänner för ert engagemang och er hjälpsamhet. Ett extra stort tack till Rolf Törnqvist, Annica Lagström och Magnus Lagström för ert välkomnande och er tid, kunskap och erfarenhet. Tack även till Jesper Knutsson, forskare vid avdelningen för Vatten Miljö Teknik, Chalmers, för koordination av mätutrustning.

Avslutningsvis ett stort tack till handledare Alexander Hollberg och examinator Holger Wallbaum för rådgivning och för ett inspirerande och lärorikt projekt.

Fabian Hofmann

Alexander Martin de Nicolas

Joanna Nyberg

Nora Persson

Göteborg, maj 2022

Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	1
1.1 Syfte och avgränsningar	2
1.2 Frågeställning	4
2. Teori.....	5
2.1 Beteende och vanor	5
2.2 Energianvändning.....	5
2.3 Vattenförbrukning	6
2.4 Luftfuktighet i inneklimatet	7
2.4.1 Avfuktning och ventilation.....	7
3. Metod	9
3.1 Intervjuunderlag	10
3.2 Beläggningsstudie	10
3.3 Fältundersökning.....	11
4. Resultat	13
4.1 Resultat av intervjuunderlag.....	13
4.2 Resultat av beläggningsstudie	14
4.2.1 Antal besökare	14
4.2.2 Besöksfrekvens	15
4.3 Resultat av fältundersökning.....	18
4.3.1 Energiförbrukning	18
4.3.2 Vattenförbrukning	22
4.3.3 Fukt och ventilation.....	24
4.3.4 Byggnadsfysik	27
4.3.5 Sammanfattning åtgärdsförslag	28
5. Diskussion.....	30
5.1 Intervjuunderlag	30
5.2 Beläggningsstudie	30
5.3 Fältundersökning.....	31
5.3.1 Energiförbrukning	31
5.3.2 Vattenförbrukning	32
5.3.3 Fukt och ventilation.....	33
5.3.4 Byggnadsfysik	33
5.4 Vidare forskning.....	33
6. Slutsats	35

Referenser36

Begreppsförklaring

Klimatpåverkan: påverkan på jordens klimat till följd av utsläpp av växthusgaser i form av koldioxid

Miljöpåverkan: påverkan på den ekologiska miljön ur ett globalt perspektiv

Hållbar: god hantering av och strävan mot att minska miljömässiga och klimatrelaterade avtryck

Koldioxidekvivalenter: mått på växthusgasers inverkan på klimatet motsvarat i mängd koldioxid

Besökare: en person som besöker bastuanläggningen

Betalande gäst: en medföljande gäst som inte är medlem i Styrso Hafsbad's Vänner

Ånghalt: mängden vatten (kg) per enhet luft (m^3)

Mättnadsånghalt: maximala möjliga ånghalten som kan uppnås vid en viss temperatur

Relativ fuktighet: kvoten mellan luftens rådande ånghalt och mättnadsånghalten i procent

U-värde: värmegenomgångskoefficient, anger isoleringsförmågan hos en bygnadsdel

Klimatskal: skalet som omsluter en byggnads inneklimatet, vilket inkluderar grunden, taket, fasader, fönster och ytterdörrar

VVS: Värme, Ventilation och Sanitet

1. Introduktion

Miljö- och klimatfrågor uppstod på agendan runt om i världen först på 1960-talet (Gröndahl & Svanström, 2010). När Bruntlandrapporten publicerades 1987 skedde ett stort uppsving i intresset för planetens framtid och begreppet *hållbar utveckling* blev känt. Idag ligger flertalet konferenser, bestämmelser och avtal bakom oss och miljöfrågor är viktigare än någonsin. 1990-talets engagemang har bland annat lett fram till de globala målen framtagna av FN, som består av medel för att uppnå ekonomisk, social och ekologisk hållbarhet (FN, u.å.). I det moderna Sverige är hållbarhet och miljöpåverkan ämnen som engagerar befolkningen och Sverige har särskilda miljömål som berör natur, samhälle och framtida generationers livskvalitet (Sveriges miljömål, u.å.). Växthusgasutsläppen från byggsektorn utgör en stor del av Sveriges totala klimatpåverkan (Boverket, 2021). År 2019 stod byggsektorn för 21 % av Sveriges totala koldioxidutsläpp, vilket motsvarade 11,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Byggsektorn bör därför jobba mot mer hållbara alternativ i hela processen från uppförande till rivning (Pettersson, 2018). Även byggnader som redan är uppförda har stor möjlighet att minska dess miljöpåverkan vid drift och senare i samband med rivning. En byggnadstyp som är av intresse att undersöka ur ett hållbarhetsperspektiv, är bastuanläggningar.

Bastubad är en aktivitet som sedan medeltiden varit populär i de nordiska länderna (NE, u.å.). Den finska bastukulturen är välkänd runt om i världen och erkändes 2020 av UNESCO som ett av de immateriella kulturarven (UNESCO, u.å.). Bastun har länge varit en plats för rening – både av kropp och själ. Det är en naturlig mötesplats och en självklar del av alla finnar liv. Sverige har som grannland också en relation till bastun, särskilt i norr och vid den finska gränsen. Bastun blev populär efter ett långt förbud i Sverige efter andra världskriget (NE, u.å.). Då blev det vanligt att använda bastun på mer finskt vis och ha bastu byggd nära sin bostad. På den svenska västkusten ligger en rad olika bastuanläggningar, många i anslutning till hotell eller för privat bruk. Majoriteten är byggda på finskt vis och används också därefter.

På ön Styrösö i Göteborgs södra skärgård finns en bastu som ägs och förvaltas av Styrösö Hafsbads Vänner. Bastun byggdes år 2003 av ideell arbetskraft från föreningen, och är idag en mycket uppskattad plats (Lagström, u.å.). Föreningens styrelse har efterfrågat tillvägagångssätt för att minska anläggningens miljö- och klimatpåverkan. Det finns mycket begränsad information om hur mycket energi som går åt för att bedriva verksamheten och även hur energin fördelas till olika delar av anläggningen. Bland föreningens medlemmar finns ett fåtal tekniskt kunniga personer.

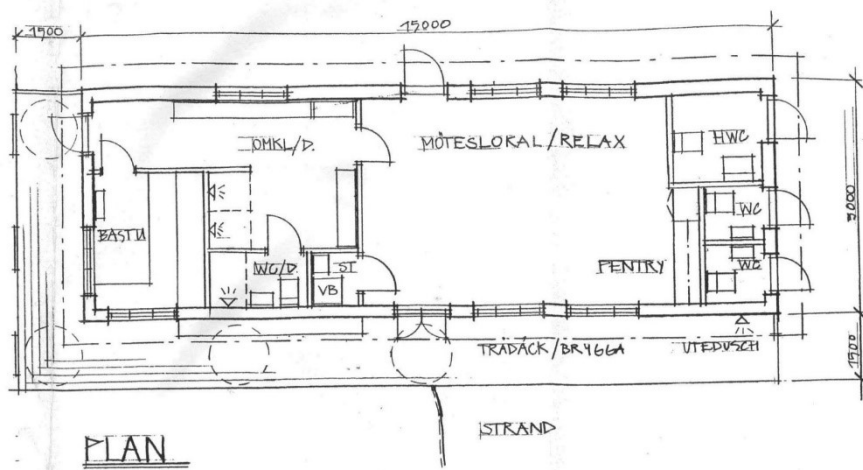
Det är endast föreningsmedlemmar som har personlig tillgång till bastun på Styrösö. Medlemmarna måste vara delvis eller permanent boende i Göteborgs södra skärgård (Styrösö Hafsbads Vänner, u.å.). Medlemmarna får lov att ta med utomstående gäster och ansvarar över dessa under deras vistelse. För att hantera bokningarna av bastun används ett digitalt bokningssystem. De flesta tidslotterna är obokningsbara och tillägnade dam-, herr- och sambastu. En del tidslotter går att boka och då kan exempelvis familjer, arbetskamrater eller vänner basta ostört i anläggningen (Styrösö Hafsbads Vänner, u.å.). Hur gästerna nyttjar anläggningen är individuellt och information saknas om besökarnas vanor. Det finns heller ingen data som visar hur länge gästerna bastar.

Bastuanläggningen består huvudsakligen av tre rum; en relaxavdelning, ett omklädningsrum och en bastu. En ritning över lokalen kan ses i figur 1. I omklädningsrummet finns en toalett och på ritningen är en duschsymboll utritad inne på toaletten. Denna dusch är idag ersatt av en

varmvattenberedare. De två duschar som finns är placerade i omklädningsrummet. I omklädningsrummet finns också ett öppningsbart fönster och två dörrar, varav den ena leder ut till badstegen utanför. I relaxavdelningen finns utrymme för avkoppling och tillgång till ett pentry med kylskåp, men utan spisplattor eller ugn. Relaxavdelningen värms upp av två radiatorer, medan omklädningsrummets uppvärmning enbart består av värme från bastun. Bakom relaxavdelningen finns tre toaletter som öppnas från utsidan. Dessa är låsta på vinterhalvåret men öppnas för allmänheten på sommaren då stranden bredvid anläggningen fungerar som allmän badplats.

Figur 1

Ritning över bastuanläggningen.



Kommentar. Från Styrsö Hafsbad Vänner, återgiven med tillstånd.

1.1 Syfte och avgränsningar

Det här arbetet tar sin utgångspunkt i att utveckla ett hållbart energikoncept för Styrsö bastuanläggning i syfte att minska dess miljö- och klimatpåverkan. Arbetet avgränsas till att undersöka hur besökarna använder anläggningen och hur de kan sänka sin miljö- och klimatpåverkan genom beteendeförändringar. Huvudsyftet är att genom olika metoder ta fram data och redogöra för hur energianvändningen och vattenförbrukningen per besökare ser ut.

Målet med arbetet är att ta fram en sammanställning av förslag på hållbara åtgärder som hjälper besökarna att minska sin energi- och vattenförbrukning. Även lösningsförslag som inte är direkt kopplade till beteendemönster kommer att undersökas och diskuteras. Dessa kan exempelvis vara av mer byggnadsfysikalisk karaktär. I arbetet ingår också att undersöka fukthalten i omklädningsrummet. Syftet är att se vilka samband det finns mellan fukthalt, energiförbrukning, vattenförbrukning och användarnas beteendemönster, med målet att klargöra hur borttransporten av fukt förbättras utan att orsaka värmeförluster.

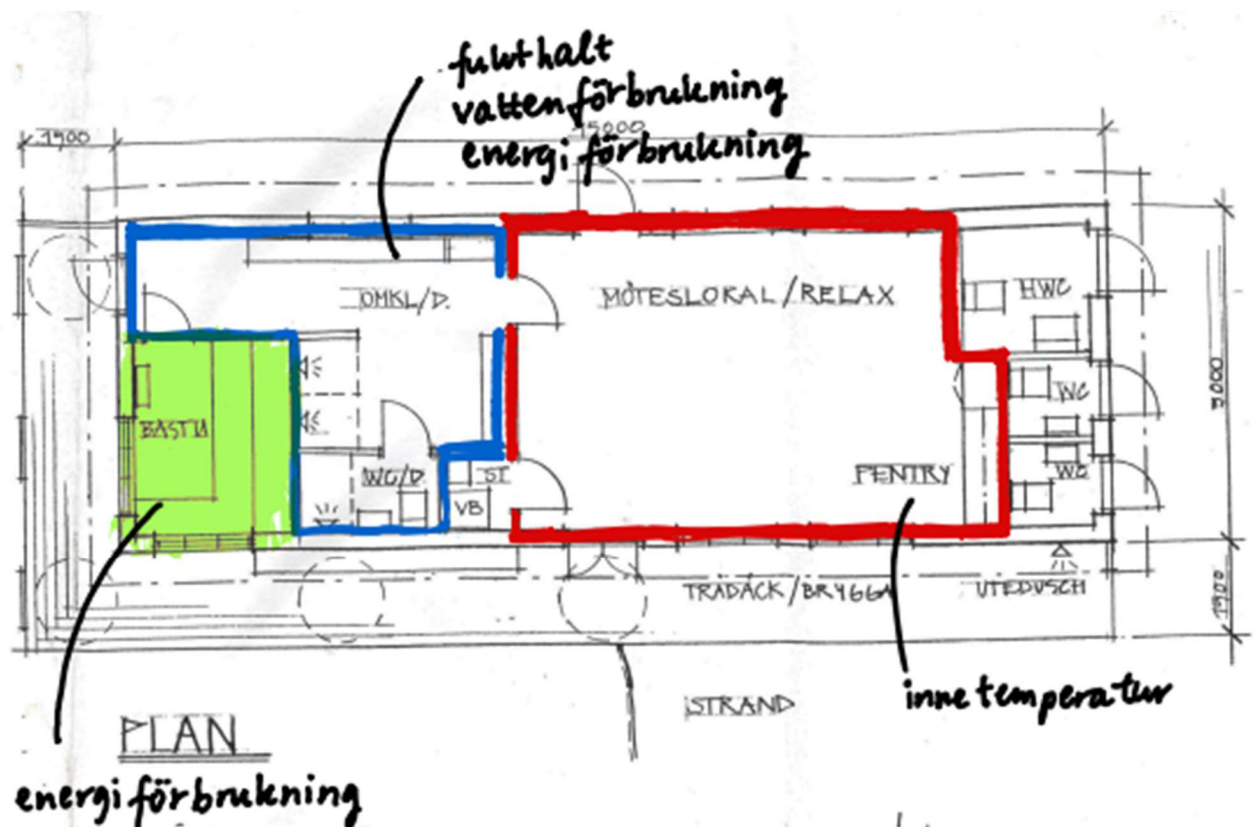
Då det inte finns befintliga mätvärden eller information om beläggning bygger detta arbete till stor del på att ta fram data. Insamlingsperioden begränsas av arbetets längd. Beläggningsdata avgränsas till perioden 25/1–31/3 2022 och mätvärden från el-, vatten- och fuktmätningar begränsas till perioden 16/2–6/4 2022. Således avgränsas data från att hämtas under ett helt

verksamhetsår vilket kan ha påverkan på resultatet. Hur frekvent anläggningen används tros vara beroende av årstider och väderförhållanden.

Mätningar och undersökningar begränsas till bastun med tillhörande omklädningsrum, samt relaxavdelningen i mindre utsträckning. För relaxavdelningen är syftet att endast undersöka om inomhustemperaturen kan sänkas utan att understiga rekommendationer på behaglig inomhustemperatur. Toaletterna på baksidan av fastigheten är låsta under vinterhalvåret och tas därför inte i beaktning. Rumsfördelningen och vad som mäts i varje rum kan utläsas av ritningen i figur 2. Elmätningar på anläggningens totala förbrukning har inte tagits i beaktning. Med andra ord har endast energiförbrukning från bastuaggregatet och varmvattenberedaren undersökts.

Figur 2

Rumsfördelning av bastuanläggningen och vilka parametrar som mäts i varje rum.



Kommentar. Från Styrös Hafsbad Vänner, Återgiven med tillstånd.

1.2 Frågeställning

Med bakgrund av rapportens syfte har följande frågeställning tagits fram:

Hur kan Styrso bastuanläggnings besökare minska sin miljö- och klimatpåverkan genom beteendeförändringar?

För att besvara frågeställningen utreds följande delfrågor:

- Hur ser energi- och vattenförbrukningen ut per besökare?
- Med vilka åtgärder relaterade till beteendeförändringar kan energi- och vattenförbrukningen sänkas?
- Vilka samband finns mellan fukthalt, energiförbrukning, vattenförbrukning och olika beteendemönster kopplade till dessa parametrar?
- Hur kan ventilationen av fukt i omklädningsrummet förbättras?
- Finns det andra tänkbara åtgärder som bidrar till reducering av energi- och vattenförbrukning, men som inte är kopplade till beteendemönster?

Eftersom frågeställningen fokuserar på besökarnas beteendemönster är den sistnämnda frågan av mindre djupgående karaktär. Denna fråga syftar snarare till att lägga grund för vidare forskning inom ämnet.

2. Teori

I det här kapitlet avhandlas grundläggande teori inom områden som ger underlag till den här rapportens frågeställning. Områden som behandlas är beteende och vanor, energianvändning, vattenförbrukning följt av luftfuktighet i inneklimatet. Teorin syftar till att ge en bättre förståelse och stöd för läsaren att ta till sig rapportens innehåll.

2.1 Beteende och vanor

Ett bastubad kan se olika ut beroende på anläggningstyp och besökarnas preferenser. Olika beteenden och vanor tros spela roll för hur mycket energi och vatten en besökare förbrukar. Förändringar av ett beteendemönster är således en viktig del i att försöka minska besökarnas energi- och vattenförbrukning. Att förändra beteenden kan göras på olika sätt. Ett begrepp för att beskriva hur människors beteende kan styras i rätt riktning är *nudging*, som myntades av nobelpristagare i ekonomi Richard H. Thaler och juristen Cass R. Sunstein. Nudging är ett sätt att förändra människors beteenden i en förutsägbar riktning utan att förbjuda några alternativ (Thaler & Sunstein, 2009, s. 6). Ett exempel på nudging kan vara hur olika medel kan få bilförare att sänka sin hastighet. Thaler och Sunstein (2009, s. 41) beskriver ett fenomen på Chicagos Lake Shore Drive där bilister har alldeles för hög fart i farliga och snäva kurvor. För att få bilisterna att sänka hastigheten i tid inför kurvorna har det satts upp varningsskyltar och målats vita parallella linjer i gatan. Avståndet mellan de tvärgående linjerna minskar ju närmre kurvan bilisten kommer och ska på så sätt lura bilisten att deras fart har ökat, vilket får dem att bromsa in.

Thaler och Sunstein (2009, s. 21) beskriver också människors sätt att tänka som två system. Det ena är intuitivt och automatiskt medan det andra är reflekterande och rationellt. Ett intuitivt sätt att tänka innebär att handlingar görs snabbt, okontrollerat och omedvetet, som att reagera med en duckning när en boll kastas mot en. Det reflektiva tankesättet däremot är mer självmedvetet och regelrätt. Det används exempelvis vid val av resrutter eller utbildning. Bastubadande består av aktiviteter som ofta återkommer i andra sammanhang, det vill säga som är bekanta för brukarna och som inte kräver någon större tankeverksamhet. Exempelvis hur länge en person väljer att duscha styrs ofta av intuitiva, automatiska tankar. Dessa tankar kan grunda sig i vanor eller i rent reflexmässiga reaktioner. Oavsett orsak till beteendet spelar intuitiva tankar roll för beteendemönstret på anläggningen. Den här rapporten syftar bland annat till att undersöka vilka undermedvetna val som har betydelse för hur bastubadandet ser ut ur miljö- och klimatsynpunkt. Målet är att se vilka beteenden som behöver förändras och hur det kan göras med nudging.

2.2 Energianvändning

Styrsö bastuanläggnings energiförbrukning är en parameter som bidrar till anläggningens klimat- och miljöpåverkan. Elbolaget som föreningen tecknat avtal med är Kundkraft, vilket innefattar energi från de förnyelsebara energikällorna sol, vind och vatten.

I Sverige står el, fjärrvärme och uppvärmning av bostäder och lokaler för 9,1 % av Sveriges totala koldioxidutsläpp vilket motsvarar runt 4.21 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Mellan åren 2010 och 2020 har koldioxidutsläppen för el, fjärrvärme och uppvärmning minskat med

40 % (Naturvårdsverket, u.å.). Enligt Naturvårdsverket (u.å.) beror denna minskning till stor del på utfasningen av fossila bränslen, men också på energieffektivisering av byggnader. Trots en markant minskning av utsläpp i Sverige är energianvändning den största orsaken till utsläpp av växthusgaser ur ett globalt perspektiv (Naturskyddsföreningen, 2021). Förnybar energi bidrar till lägre koldioxidutsläpp än fossil energi, men förnybara energikällor har ändå en klimat- och miljöpåverkan (Jacobson, 2009). Jacobson (2009) menar att förnybara källor påverkar land-, vatten- och resursanvändning samt har inverkan på den biologiska mångfalden. Detta bekräftar även Hadian & Madani (2015) som har utfört en analys vid namn RAF (Relative aggregate footprint) av olika energikällor.

Enligt Naturvårdsverket (2021) är förnybar energi hållbar om hela livscykeln är hållbar. Vidare innefattar hållbar energianvändning både användning av förnybar energi och en snål energiförbrukning. Därav är det av stor relevans att undersöka Styrös bastuanläggnings energianvändning. Bastuaggregatet tros vara den mest energikrävande komponenten i anläggningen, men även uppvärmning av vatten, främst till duscharna, förbrukar energi.

En byggnads totala energibehov under hela dess liv kan delas upp i tre skeden: bygga, driva och riva. För ett småhus fördelas energibehovet enligt följande: bygga ~15 %, driva ~85 % och riva mindre än 1 % (Petersson, 2018, s. 47). En byggnads energibehov under driftskedet beror huvudsakligen på byggnadsfysikaliska element och hur bygganden förvaltas och används. Det är därför relevant att undersöka både byggnadens klimatskal och hur byggnaden används ur energisynpunkt.

Standarder för hur dagens hus ska byggas för att vara säkra, behagliga, tillgänglighetsanpassade och energieffektiva har ändrats från tiden då Styrös bastuanläggning upprättades. Allmänna råd, rekommendationer och regler som Boverkets Byggregler (BBR) tillhandahåller gäller för byggnader byggda efter 2011 (Boverket, u.å.). Eftersom Styrös bastuanläggning är byggd före 2011 finns det en möjlighet att klimatskalets U-värden inte stämmer överens med dagens rekommendationer från BBR. Byggnadsmaterialens U-värden (U) beräknas genom att ta inversen av summan av alla värmeresistenser (R_i) inklusive inre och yttre resistenter (R_{si}) och (R_{se}), enligt ekvation 1. Materialets resistans är förhållandet mellan materialets tjocklek (d) och materialets värmeledningskoefficient (λ). Värden på materialets värmeledningskoefficient är hämtade från (Gunnar Burström & Nilvér, 2018).

$$U = \frac{1}{R_i}, R_i = R_{si} + R_{se} + \sum \frac{d}{\lambda} \quad (1)$$

2.3 Vattenförbrukning

Energianvändning har en koppling till vattenförbrukning genom att vattenuppvärmning kräver energi. Som beskrivet i avsnitt 2.2 *Energianvändning* bidrar en icke-hållbar energianvändning till klimatförändringar och miljöpåverkan. Klimatförändringar påverkar i sin tur vattentillgången på jorden. Förändring i avdunsnings- och nederbördsmonster kan leda till brist på vatten eller att många vattentäkter blir obrukbara på grund av dålig vattenkvalitet (Sveriges geologiska undersökning [SGU], 2018).

I Sverige utgörs hälften av den kommunala vattenförsörjningen av ytvatten och andra hälften av grundvatten (SGU, 2018). På Styrös kommer dricksvattnet i huvudsak från Lackarebäcks vattenverk (Göteborgs Stad, u.å.). Dit pumpas vatten från ytvattentäkten Rådasjön (Mölnåls

Stad, 2022). På Styrös bastuanläggning används litervis duschvatten varje dag. Oavsett hur den individuella förbrukningen ser ut finns det skäl att försöka få besökarna att tänka på sin förbrukning. En hållbar vattenanvändning är resurssnål och därmed kommer här arbetet att undersöka hur vattenförbrukning i samband med duschanvändning kan sänkas.

2.4 Luftfuktighet i inneklimatet

Bastubad och användandet av duschar är båda aktiviteter som genererar mycket fukt. Fukt avser vatten bundet till material eller luft i form av vattenånga. Det sistnämnda kan mätas i ånghalt eller relativ fuktighet (Hagentoft, 2002, s. 73–76). Luftens förmåga att lagra fukt stiger exponentiellt då luftens temperatur ökar, vilket betyder att varm luft har en högre mätnadsånghalt än kall luft. I rumstemperatur är mätnadsånghalten vanligen runt 20 g/m³, medan den jämförelsevis vid 60 °C kan uppgå till 130 g/m³ (Hagentoft, 2002, s. 73–76). En relativ fuktighet på 100 % innebär att luften bär så mycket vatten som den fysikaliskt har möjlighet till och därmed att mätnadsånghalt råder. Relationen mellan ånghalt och mätnadsånghalt beskrivs med ekvation 2.

$$\text{relativ fuktighet } (\phi) = \frac{\text{ånghal } (c)}{\text{mätnadsånghalt } (c_s)} \cdot 100 \quad (2)$$

När fuktig luft kommer i kontakt med en kall yta sjunker luftens temperatur till följd av att den kyls ner, vilket gör att luftens förmåga att lagra vattenånga försämras (Hagentoft, 2002, s. 73–76). En försämrad förmåga att binda vatten är synonymt med en lägre mätnadsånghalt. Den rådande ånghalten i luften kommer med tiden att närma sig mätnadsånghalten, vilket ur ekvation 2 går att tyda som en ökning av den relativa fuktigheten. Fortsätter luftens temperatur att sjunka kommer den till slut att nå daggpunktstemperaturen, där relativa fuktigheten är 100 % (Hagentoft, 2002, s. 73–76). Vid det här stadiet gör luften sig av med en del vattenånga, som kondenserar och bildar vatten på kalla ytor som exempelvis fönster och kakelplattor i bastuanläggningen.

När det gäller att uppnå ett behagligt inomhusklimat bör den relativa fuktigheten (RF) vara mellan 30 % och 60 % (Han & Popova, 2020). Om RF är för låg kan huden och slemhinnorna torka ut, medan en för hög RF i kombination med hög temperatur kan leda till svettningar och illamående (Hagentoft, 2002, s. 73–76). Vidare kan ett för fuktigt inomhusklimat även orsaka materiella skador då fukten absorberas av omgivande byggnadsmaterial. För varje byggnad finns ett kritiskt värde på RF som kan beräknas med hjälp av byggnadsmaterialens fuktegenskaper (BFS, 2014:3). Om kännedom saknas bör en relativ fuktighet på 75 % användas som kritiskt fuktillstånd.

2.4.1 Avfuktning och ventilation

Bland medlemmarna i styrelsen för Styrös Hafsbads Vänner, upplevs luften i omklädningsrummet stundvis mycket fuktig under användning av bastun. (Lagström & Törnqvist, personlig kommunikation, mars 2022). I ett försök att reducera fukthalten har en kondenserande avfuktare installerats. Trots detta upplevs fukten för hög vilket ibland resulterar i att anläggningens besökare öppnar fönster för att vädra. Vädning av inomhusluften i omklädningsrummet är en temporär lösning på problemet och bidrar till stora energiförluster

genom att den fuktiga luften som vädras bort också innehåller värme. Det är därför av relevans att undersöka avfuktarens kapacitet och det befintliga ventilationssystemet.

Ett ventilationssystemets primära funktion är att förse en byggnad med hälsosam luft och ett behagligt inneklimat (Faraguna, 2012). Ventilation bygger på en omsättning av ren utomhusluft som flödar in i byggnaden samtidigt som förorenad inomhusluft flödar ut. Den borttransporterade inomhusluften innehåller förutom luftburna föroreningar, även fukt. Önskad fukt kan som tidigare nämnts orsaka problem inte bara vad gäller behaglighet, utan även i form av skador på byggnadsmaterial.

Det nuvarande ventilationssystemet i Styrso bastuanläggning är av typen självdrag, vilket är den äldsta typen av ventilationssystem (Faraguna, 2012). Principen för självdrag bygger på tryckskillnader orsakade av temperaturskillnader mellan inomhus- och utomhusluften. När inomhusluften värms upp stiger den och flödar sedan ut ur byggnaden. Det undertryck som skapas i byggnaden leder till att utomhusluft flödar in. Tilluftsflödet sker genom otätheter och springor, fönster eller lågt placerade tilluftsventiler, medan frånluftsflödet sker genom högt placerade frånluftsventiler (Strandberg & Lavén, 2018, s. 22–23). På så vis skapas ett naturligt luftflöde i byggnaden, där varm och förorenad luft förs bort medan kall och ren luft tillförs. För att åstadkomma en mer kontrollerad bortförsel av förorenad luft kan fläktar installeras i stället för ventiler, vilket kallas frånluftsventilation. I bastuanläggningen finns i nuläget två mindre fläktar utplacerade, en i taket i omklädningsrummet intill duscharna och en högt upp på väggen i toalettdelen. Trots de installerade fläktarna klassas ventilationssystemet som fläktförstärkt självdrag (Faraguna, 2012). Anledningen är att samtliga frånluftsventiler inte är gemensamt anslutna till fläktarna genom luftkanaler. I stället har fläktarna installerats på olika ställen för att underlätta frånluftsflödet.

Fördelarna med självdrag är att systemet är ekonomiskt gynnsamt att installera och inte kräver något underhåll eller energi (Strandberg & Lavén, 2018, s. 22–23). Däremot är självdrag väderberoende. Exempelvis kan luftflödet bli för lågt på vindstilla sommardagar då temperaturskillnaden utomhus och inomhus är nära noll (Faraguna, 2012). Inomhusklimatet upplevs då kvavt och oventilerat. En blåsig vinterdag med höga temperaturskillnader kan i stället medföra att byggnaden blir överventilerad, eftersom ventilationsluftflödet då blir jämförelsevis högt. Det här kan leda till att de som vistas i byggnaden upplever drag och kyla.

Det låga ventilationsluftflödet som självdrag kan ge upphov till medför att mycket av den fukt som genereras inte vädras bort som den borde, förutsatt att fönster och dörrar förblir stängda. Faraguna (2012) menar att många av de anmälningar som görs till Miljöförvaltningen gällande bostäder med självdragsventilation rör sig om fuktproblematik. Om så är fallet kan slutsatsen dras att den här typen av ventilation inte bör användas för byggnader där luftfuktigheten är hög.

3. Metod

För att svara på frågeställningen tillämpades tre olika tillvägagångssätt: intervjuer, beläggningsstudie och fältundersökning. Samtliga tillvägagångssätt består av metoder och material som beskrivs mer ingående under delavsnitten.

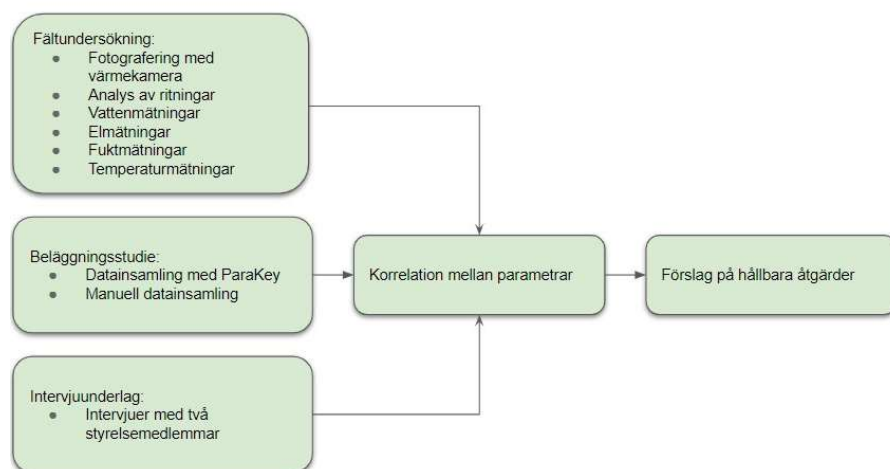
Arbetet inleddes med ett fältbesök och diskussion med styrelsen för att få en överblick över hur anläggningen nyttjas och för att kartlägga generella beteendemönster hos användarna. Syftet var även att kunna bedöma vilka datainsamlingsmetoder som behövde genomföras för att besvara frågeställningen. För att svara på hur energi- och vattenförbrukning per besökare ser ut samlades data kontinuerligt in om hur många som besökte bastun under perioden 25/1–31/3 2022. Verktöget som användes i beläggningsstudien var föreningens passersystem Parakey tillsammans med manuella kontoutdrag.

Fortsättningsvis gjordes flertalet fältundersökningar bestående av fotografering med värmekamera, analys av plan- och sektionssritningar samt mätningar av energiförbrukning, vattenförbrukning, fukt och temperatur. Ritningsunderlaget tillsammans med bilder från värmekameran användes främst för att besvara frågan om det finns andra eventuella åtgärder på problem som är av mer byggnadsteknisk karaktär.

Samtliga mätningar genomfördes för att besvara på frågan hur energi- och vattenförbrukningen per besökare ser ut. Vidare gjordes en intervju med två styrelsemedlemmar för att ge en djupare förståelse för hur bastun brukas. Intervjuunderlaget användes således som komplement för att besvara frågeställningen. Figur 3 visar ett flödesschema över vilka metoder och verktyg som använts. Val av metod och verktyg baseras på genomförbarhet och tillförlitlighet. Eftersom detta arbete görs på en specifik byggnad är en fältundersökning av stor relevans. Val av mätmetoder och datainsamling begränsas av vilka instrument och verktyg som varit tillgängliga men också av styrelsens medgivande. Därav intervjuades heller inga fler än två av styrelsemedlemmarna. I tabell 1 sammanfattas vilka metodverktyg som ger svar på vilken delfråga.

Figur 3

Flödesschema över vilka metoder och verktyg som använts



Tabell 1

Redogörelse för vilka metodverktyg som besvarar vilka delfrågor i frågeställningen

Delfråga att besvara	Metodverktyg
Hur ser energi- och vattenförbrukningen ut per besökare?	Vattenmätare Elmätare ParaKey Intervjuer
Med vilka åtgärder relaterat till beteendeförändringar kan energi- och vattenförbrukningen sänkas?	Vattenmätare Elmätare Intervjuer
Vilka samband finns mellan fukthalt, energiförbrukning, vattenförbrukning och olika beteendemönster kopplat till dessa parametrar?	Fuktmätare Termometer Visuell undersökning av ventilation Intervjuer
Hur kan ventilationen av fukt i omklädningsrummet förbättras?	Fuktmätare Ritningar Visuell undersökning av ventilation
Finns det andra tänkbara åtgärder som bidrar till reducering av energi- och vattenförbrukning, men som inte är kopplade till beteendemönster?	Värmekamera Ritningar Termometer

3.1 Intervjuunderlag

För att få en bättre förståelse för hur bastuanläggningen används och fungerar, intervjuades två styrelsemedlemmar. Intervjun är kvalitativ och halvstrukturerad, varpå det sistnämnda innebär att intervjun är någonstans mellan en öppen vardagsdialog och ett slutet frågeformulär (Kvale & Brinkman, 2017, s. 45). Den är uppbyggd på tematiserade frågor och den kan innehålla förslag på följdfrågor. Denna struktur ger utrymme för intervjuaren att lägga till frågor under samtalet för att antingen nyansera eller fördjupa ämnet. Intervjun var baserad på de tre teman: rörelse, aktivitet och effektiv/ineffektiv användning. De två styrelsemedlemmarna, Annica Lagström och Rolf Törnqvist, valdes av den huvudsakliga anledningen att de har varit med i uppstarten av föreningen och vid byggandet av bastun. Annica Lagström är idag ordförande och Rolf Törnqvist är säkerhetsansvarig med en ordförandebakgrund. Intervjun med Törnqvist hölls på plats ute på Styrso medan intervjun med Lagström hölls genom videotelefonprogrammet Zoom. Enligt Kvale och Brinkman (2017, s. 190) kan utfallet på intervjun bli olika beroende på intervjuform. Det har en viss betydelse om intervjuaren och intervjupersonen kan se varandra och på så sätt utbyta kroppsspråk. För att efterlikna ett kroppsligt samtal var bägge personernas video påslagen under hela samtalet. Gemensamt för intervjuerna var att de spelades in för att senare transkriberas vid samtycke från bägge intervjupersonerna. Transkriberingen var av formell skriftspråklig karaktär. Med detta menas att uttalandena inte återgavs ordagrant med alla ”hmm”, ”eh” och liknande. Däremot har pauser och otydliga uttalanden återgivits.

3.2 Beläggningsstudie

För att svara på hur besökarnas individuella energianvändning och vattenförbrukning ser ut, behövde antalet besökare sammanställas. Detta gjordes med hjälp av föreningens passersystem Parakey. Parakey är ett digitalt verktyg som tillhandahåller mobila nycklar i en applikation i

stället för fysiska passerkort, nycklar eller taggar (Parakey, u.å.). Genom att användarens smartphone är uppkopplad mot Bluetooth kan ytterdörren låsas upp utan internetuppkoppling. Samtidigt registreras upplåsningen i Parakeys webbportal. Systemet kan lagra detaljrik information om vems nyckel som använts och vilket klockslag detta skett. Däremot lagras den här typen av information i endast en månad varpå kontinuerliga hämtningar genomfördes.

Datinsamling med Parakey är en kvalitativ studie som ger kvantitativa resultat och anses vara den mest tillförlitliga metod som kan användas för att svara på hur beläggningen ser ut. Däremot utesluts inte att flera personer går in samtidigt på samma nyckel och att en viss andel besökare inte registreras. För att undersöka hur stor denna andel är ställdes intervjufrågor om hur många gånger gäster uppskattas gå in samtidigt. Detta gäller både för de gemensamma tillfällena och för de bokningsbara tiderna. Dessutom har medlemmarna ibland med sig gäster som mot en betalning av 100 SEK får besöka bastuanläggningen. Dessa utomstående gäster registreras inte i Parakey och därav hämtas denna information genom kontoutdrag från föreningens företagsswish. Nackdelen med denna metod är att banken inte kan redovisa swishbetalningar som gjorts på helgen. Därmed redovisas endast de utomstående gäster som besökt anläggningen under veckodagarna.

3.3 Fältundersökning

Fältundersökningen på bastuanläggningen bestod av sex delar – fotografering med värmekamera, analys av ritningar och mätningar av energiförbrukning, vattenförbrukning, fukt och temperatur. Samtliga undersökningar och mätningar avser bastu med tillhörande omklädningsrum, utom temperaturmätningar som även gjordes i relaxavdelningen. Syftet med mätningarna i relaxavdelningen var att undersöka om inomhustemperaturen skulle kunna sänkas för att minska energiförbrukningen. Relaxavdelningen värms i huvudsak upp av radiatorer.

Energiförbrukningen mättes med hjälp av två befintliga elmätare uppsatta i anläggningen. Den ena mätte bastuaggregatets energiförbrukning medan den andra mätte varmvattenberedarens energiförbrukning. Båda elmätarna lästes av totalt sex gånger vid olika tidpunkter. Energiförbrukningen för bastuaggregatet mättes även separat under kortare perioder. Tidsperioderna motsvarar ungefär längden på ett besök i bastuanläggningen, och inkluderar således energiförbrukningen från att aggregatet sätts på tills att det stängs av. Syftet var att beräkna aggregatets energiförbrukning per timme.

Förutom energiförbrukning mättes också hela byggnadens vattenförbrukning genom avläsning av en befintlig vattenmätare. Vattenmätaren mäter förbrukning från duschar, toalett och pentry. Det finns ingen tillförlitlig information kring när vattenmätaren sattes upp och därför hämtades värden vid två tillfällen med en veckas intervall. Under samma vecka hämtades data om antalet besökare för att beräkna vattenförbrukning per besökare, vilket användes för att beräkna hur många duschknapptryck en besökare i genomsnitt gör under en vistelse genom ekvation 3.

$$\text{Antal knapptryck per person} = \frac{\text{Vattenförbrukning per person}}{\text{Vattenförbrukning per knapptryckning}} \quad (3)$$

Den genomsnittliga vattenförbrukningen per knapptryck bestämdes genom att mäta volymen vatten under ett knapptryck för båda duscharna. Materialen som användes var en hink och ett decilitermått. Samtidigt uppmättes tiden för duscharna som resulterade i ett genomsnittligt mått

på vattenflöde. Beläggningen under den slumpvist valda veckan hämtades från passersystemet Parakey.

Eftersom det inte finns någon vattenmätare för enbart duscherna används den totala förbrukningen i beräkningarna. Med denna metod kommer därför resultatet att bli något missvisande. Syftet med att uppskatta antalet knapptryck en besökare gör är att visa hur mycket vatten som kan sparas genom att duscha kortare tid och därmed minska antalet knapptryck. Beräkningar har gjorts både med och utan en uppskattad vattenförbrukning för ett toalettbesök/besökare.

I omklädningsrummet tros luftfuktigheten vara hög när bastun och duscherna används. Detta kan eventuellt påverka gästernas vanor av att öppna fönster och dörrar för att släppa ut fukt och därmed värme. För att se hur hög luftfuktigheten är och hur den samverkar med värme, vattenförbrukning och beteendemönster mättes den relativa fukthalten med hjälp av en fuktmätare vid två slumpmässigt valda tillfällen. Mätningarna gjordes två gånger, en med avfuktaren på och en med avfuktaren avstängd för att avgöra avfuktarens kapacitet. Fuktmätaren registrerade relativ fukthalt och temperatur varje minut. Den första mätningen som gjordes 11/3 2022, varade i 2h och 48 min. Den andra mätningen som utfördes 6/3 2022 varade i 1h och 40 min. Tidsperioderna varierade beroende på hur länge besöket på anläggningen varade men båda mätningar påbörjades precis innan uppvärmning av bastun till 80 °C. Under tidsförloppet öppnades inga fönster eller dörrar och duscherna användes frekvent för att efterlikna ett extremfall där fukthalten tros vara högst. Den framtagna relativa fukthalten jämfördes med krav och rekommendationer från Boverkets byggregler för att fastställa huruvida den uppmätta halten var godkänd eller inte. I tillägg till fuktmätningarna gjordes en visuell undersökning av det befintliga självdragssystemet bestående av två fläktar i omklädningsdelen.

Värmekameran med infraröd strålning användes för att detektera köldbryggor medan ritningar analyserades för att identifiera ingående materialskikt. Enkla beräkningar på byggnadsmaterialens U-värden genomfördes för att jämföras med riktlinjer från Boverket.

4. Resultat

I detta kapitel redovisas resultatet av de undersökningar och mätningar som utförts. Resultatet redovisas i följande ordning: intervjuunderlag, beläggningsstudie och fältundersökning. Intervjuunderlaget är ett fördjupande komplement som används i de efterföljande avsnitten och beläggningsstudien utgör en datainsamling som använts för att besvara frågeställningen i avsnittet 4.3 *Resultat av fältundersökning*. Resultaten sätts i relation till teori och frågeställning och vidare presenteras möjliga åtgärder för minskning av miljöpåverkan i varje avsnitt.

4.1 Resultat av intervjuunderlag

I det här avsnittet presenteras utdrag av intervjuunderlaget som har relevans för arbetets syfte och frågeställning. En fullständig transkribering av intervjun med Annica Lagström och intervjun med Rolf Törnqvist hittas i bilaga 1 och 2.

Enligt bägge respondenter har antalet föreningsmedlemmar och besökare per månad ökat. Törnqvist nämner att medlemsantalet har ökat från 160 till 215 medlemmar under det senaste året och uppskattar då att antalet besökare har ökat från ungefär 200 till 300 besökare per månad. Lagström beskriver att de populäraste dagarna för damer att basta är fredagar och söndagar, samt att en grupp damer brukar gå på lördagar. Törnqvist säger att dagen med flest herrbesök är lördag eftermiddag. Enligt både Törnqvist och Lagström är det huvudsakligen ett par, en dam och en herre, som bokar under bokningstiderna. För att ta i beaktning att medlemmar kan gå in samtidigt på en registrering i Parakey ställdes frågan: ”Hur ofta öppnar du till en annan person med Parakey, eller går in på en annan persons Parakey?”. Här ger de två intervjuade två olika svar där Lagström säger: ”aldrig” medan Törnqvist säger: ”var fjärde-femte besök”.

Vad gäller uppvärmningen av bastun, tar det minst 20 minuter enligt Lagström. Törnqvist beskriver detta mer i detalj där han påstår att det kan ta upp till en timme att värma upp bastun under vintern och 30–40 minuter under sommartid. Gällande vilken temperatur besökarna har som preferens tror både Törnqvist och Lagström att det kan variera men att den vanligaste temperaturen är runt 70–80 °C. Törnqvist uppskattar att 80–90 % ställer in bastutemperaturen på 80 °C. Bastuaggregatet sätts på och av manuellt men har en inställd timer på tre timmar som gör att bastun stängs av automatiskt om någon glömmer att stänga av manuellt. I intervjun med Törnqvist framgår det att de har funderat på att sänka timern till två timmar. Efter en fråga om besökare brukar stänga av bastun när de går, svarade Törnqvist: ”Jag tror att 75 % av alla besökare stänger av”. Törnqvist menar att övriga 25 % huvudsakligen låter bastun vara på eftersom de tror eller vet att det kommer andra besökare senare på dagen. Han tror också att orsaken kan vara obetänksamhet eller slapphet.

På frågor om besökarnas vanor att öppna fönster och dörrar svarar Törnqvist och Lagström att fönstret ofta öppnas för vädring då inneklimatet upplevs varmt och fuktigt. Dörren ut till bryggan används däremot bara när besökare går in och ut för ett dopp och ej för vädring.

4.2 Resultat av beläggningsstudie

Resultat från beläggningsstudien presenteras i tabeller och figurer som visar antalet besökare samt trender för ankomsttid för alla veckodagar. Åtgärder för att optimera besökstätheten presenteras under avsnittet 4.2.2 *Besöksfrekvens*.

4.2.1 Antal besökare

I enlighet med intervjuunderlaget användes två antaganden för att fördjupa resultaten i beläggningsstudien. De antaganden som användes är följande:

1. Var femte gång en person öppnar dörren till anläggningen följer det med en person som inte öppnar själv med Parakey. Antalet besökare som består på en bokningsbar tid bör därför ökas med 20 %.
2. Vid bokade tider är det troligtvis en dam och en herre som består tillsammans. Det betyder att för varje person som öppnat dörren med Parakey på en bokningsbar tid bör en person av motsatt kön läggas till.

I tabell 2 visas antal besökare under den undersökta perioden. Besökarna kategoriseras per dag och typ: damer, herrar och betalande gäster. Det går även att avläsa det totala antalet besökare under perioden med och utan besökstillägg på 20 %, vilket motiverades av *antagande 1*. Till höger om damer respektive herrar i tabellen, redovisas ett "tillägg vid bokningsbara tider", vilket bygger på *antagande 2*. Ett exempel är måndagar då noll damer lagts till eftersom inga herrar bokats på måndagar. Däremot har tre herrar lagts till eftersom tre damer bokats på måndagar. Hela datainsamlingsunderlaget kan ses i bilaga 3.

Tabell 2

Föreställer antalet besök med justeringar efter antaganden under perioden 25/1-31/3 2022.

DAG	DAM	Tillägg vid bokningstider	HERR	Tillägg vid bokningstider	BETALANDE GÄSTER
Måndag	5	0	50	3	26
Tisdag	79	1	1	0	1
Onsdag	5	3	79	5	3
Torsdag	25	5	10	16	21
Fredag	97	4	9	4	9
Lördag	17	0	126	0	0
Söndag	90	0	34	0	0
TOTALT	318	13	309	28	60
				SUMMA	728
Tillägg på 20 % på obokningsbara tider					792

Med information enbart från Parakey och kontoutdragen har 318 damer, 309 herrar och 60 betalande gäster besökt bastun under den undersökta perioden. Totalt 13 damer och 28 herrar

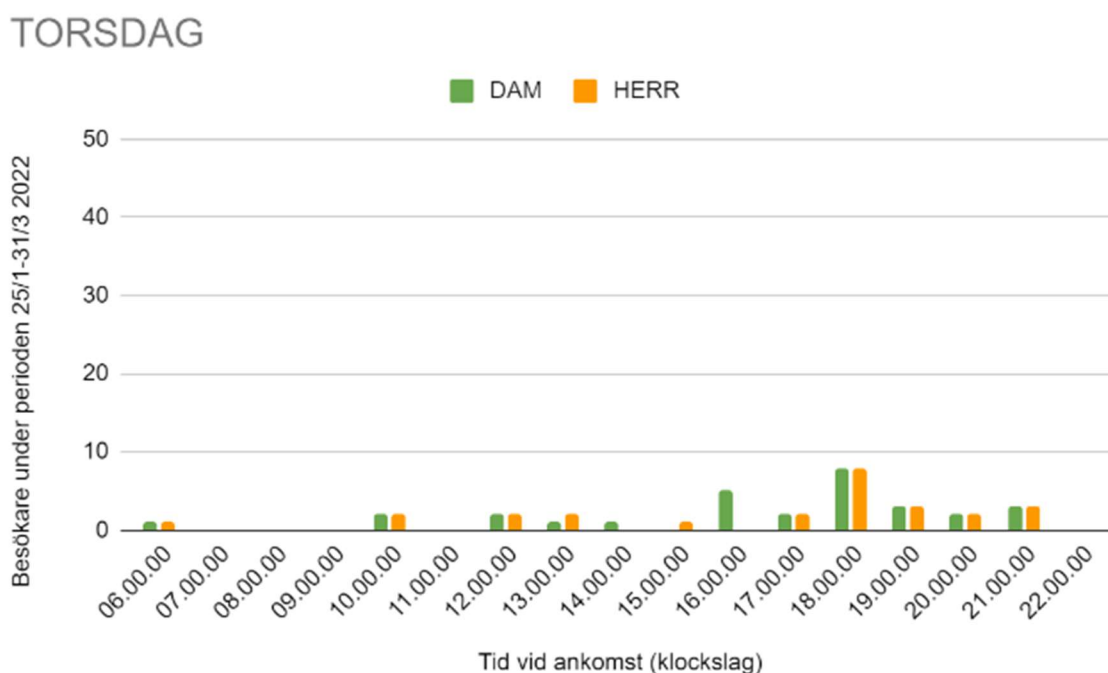
har lagts till som justering för besök vid bokningsbara tider. Det totala antalet besök blir 728 besökare under den undersökta perioden. Tidsintervallet innefattar 66 dagar, vilket ger ett resultat på 11 besökare/dag i snitt. Med tillägget på 20 % vid de obokningsbara tiderna blir snittet 12 besökare/dag.

4.2.2 Besöksfrekvens

För att få en tydlig bild över hur frekvent bastun används under dagarna, sammanställdes information om antalet besökare med avseende på ankomsttid i klockslag. De besökarna som redovisas är endast medlemmar, eftersom det inte går att avläsa när de betalande gästerna ankommit till anläggningen. I figur 5, 6 och 7 visas antalet besökare som anlant vid specifika klockslag för torsdag, fredag och lördag. I figur 5, som föreställer alla torsdagar, kan det exempelvis avläsas att 8 damer och 8 herrar anlant vid klockslaget 18. Det innebär att besökarna öppnat dörren till anläggningen mellan 18.00-18.59. Trender för alla veckodagar kan ses i bilaga 4.

Figur 4

Ankomsttid för det totala antalet besökare på torsdagar.



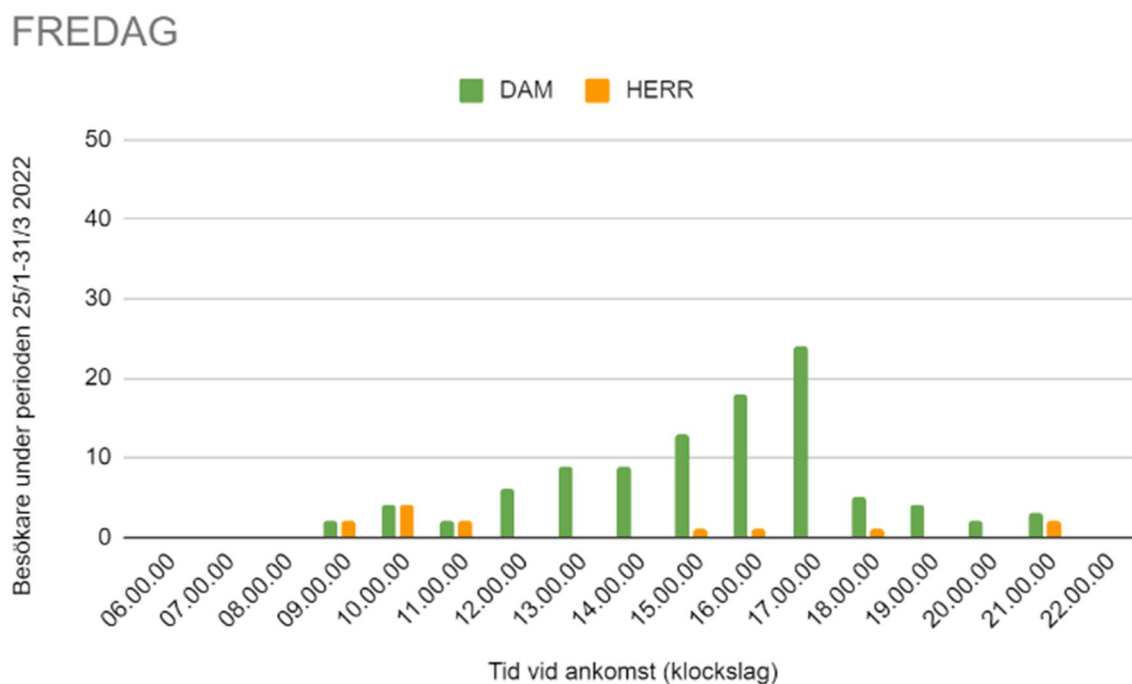
Torsdagar har i förhållande till de andra veckodagarna få besökare under hela dagen, se figur 5. Det tros bero på att torsdagen är avsatt för bokning och sambastu mellan 12.00-17.00. Resultaten visar att andra vardagar är frekvent besökta vilket tyder på en vilja att basta på vardagskvällar avsatta för dam- eller herrbastu. Med tanke på föreningens tillväxt under senaste året, föreslås att torsdagar schemaläggs för dam-, herr- eller sambastu, med syftet att locka ett större antal besökare på torsdagar. Detta förväntas förändra beteendet hos besökarna så att anläggningen besöks mer under eftermiddagen och kvällen.

Att ändra torsdagskvällen till förlängd sambastu kan ses som nudging. Torsdagskvällarna är i nuläget öppna för alla medlemmar att boka, vilket betyder att alla är välkomna dit. Bokningstider nyttjas dock av ett begränsat antal besökare. Genom att öppna upp tiden för sambastu är fortfarande alla medlemmar välkomna, men fler besökare kan nyttja kvällstiden. Enligt resultatet är inte sambastun på torsdagar en av de populära tiderna, men det kan också bero på att tiden endast sträcker sig till kl. 17.00. De vanligaste klockslagen att anlända till bastuanläggningen är 16.00 och 17.00 (se figur 8), vilket gör att sambastun ligger lite för tidigt för att de flesta ska hinna ta sig dit innan bokningstiden börjar. Nackdelarna med förslaget är att bokningstid tas bort vilket kan skapa missnöje hos vissa medlemmar. En kompromiss är att ha bokningsbar tid fram till 16.00 och sedan sambastu resten av dagen så att de populäraste tiderna för ankomst hamnar under en obokningsbar tid.

För att få en förståelse för trenderna dag för dag kan resultaten jämföras med veckoschemat från föreningens hemsida som återfinns i bilaga 5. På fredagseftermiddagar är tiden avsatt för dambastu, vilket resulterat i att flest damer besökt bastun på fredagar efter kl. 12.00. Detta kan ses i figur 6.

Figur 5

Ankomsttid för det totala antalet besökare på fredagar.

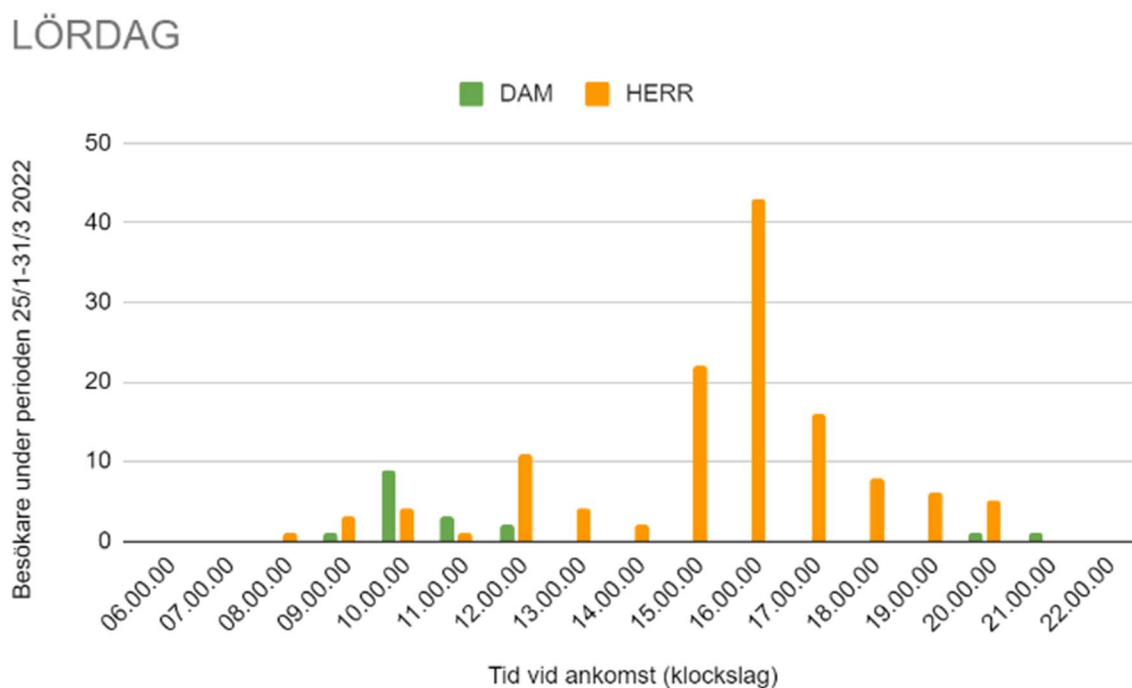


Kommentar. Det är okänt varför herrar besökt bastun på fredagseftermiddagen då tiden är avsatt för dambastu.

Den mest välbesökta tiden för herrar är lördag eftermiddag. Under den undersökta perioden besöktes bastun på alla lördagar sammanlagt 126 gånger av herrarna, vilket kan ses i figur 7. Även måndag och onsdag är välbesökta tider för herrar. Den mest välbesökta tiden för damer är fredagseftermiddagen, som besöktes 97 gånger under den undersökta perioden. Fredag, lördag och söndag var folktätast, vilket bekräftas av intervjuunderlaget. Mest förvånande var att även veckodagar besöktes frekvent av både damer och herrar, vilket betyder att bastuanläggningen har en relativt jämn besöksfrekvens även på veckodagar.

Figur 6

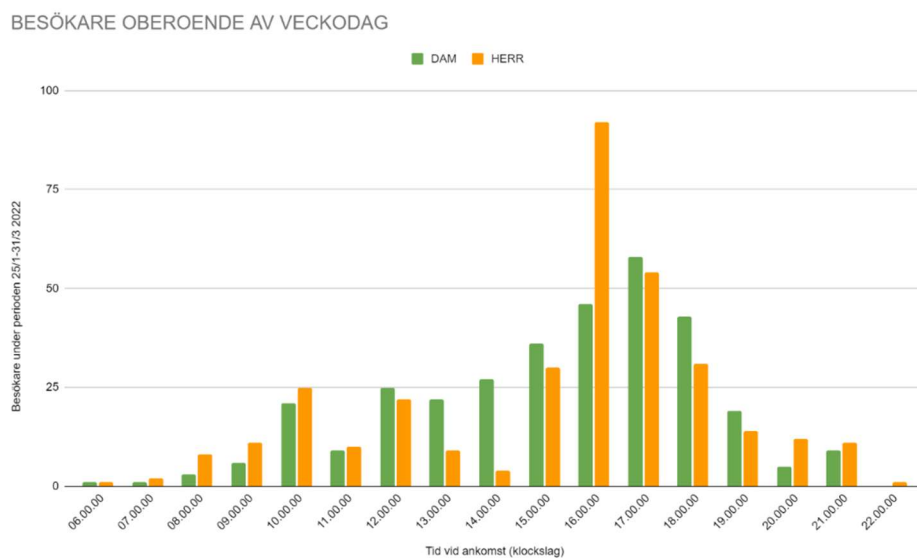
Ankomsttid för det totala antalet besökare på lördagar.



I figur 8 visas antalet besökare i förhållande till ankomsttid oberoende av veckodag under hela den undersökta perioden. De mest populära tiderna att anlända till bastun är tydligt på eftermiddagen, mellan klockslagen 16.00–18.00. Den mest populära timmen för herrar är 16.00-16.59 och för damer 17.00-17.59.

Figur 7

Ankomsttid för det totala antalet besökare oberoende av veckodag.



4.3 Resultat av fältundersökning

Resultat från fältundersökningen delas upp i delarna energiförbrukning, vattenförbrukning, fukt och ventilation samt byggnadsfysikaliska observationer. Förslag på åtgärder kopplat till resultatet presenteras i respektive avsnitt, varpå en sammanfattning av samtliga förslag listas i avsnitt 4.3.7 *Sammanfattning åtgärdsförslag*. Åtgärderna är framtagna av syftet att försöka minska miljö- och klimatpåverkan främst genom energibesparing och minskad vattenförbrukning.

4.3.1 Energiförbrukning

Resultat som berör energiförbrukningen innefattar endast energiförbrukning för bastuaggregatet och varmvattenberedaren. Det motiverades med att innetemperaturen i relaxavdelningen visade sig ligga på 17–18 °C. Det är en relativt kall innetemperatur då den operativa temperaturen för bostäder ska vara minst 18 °C enligt BBR (Boverket, 2018). Mätningarna kan ses i bilaga 6. Det anses därför inte vara relevant att sänka inomhustemperaturen, varpå radiatorernas förbrukning inte kommer att förändras.

Mätning av energiförbrukning gjordes 6 gånger under perioden 16/2–6/4 2022. Den undersökta perioden är uppdelad i 5 tidsintervaller för att underlätta beskrivning och förklaring, vilket kan ses i tabell 3. Tidsperioderna är viktiga eftersom energiförbrukningen mäts i enheterna kWh/dygn och kWh/besökare. Det är alltså av vikt att veta exakt när mätningarna gjorts.

Tabell 3

Namngivning av de undersökta tidsperioderna för tydlighet i kommande tabeller.

Datum och tid	Namn
16/2 (13:00) - 25/2 (14:40)	Period 1
25/2 (14:40) - 4/3 (10:44)	Period 2
4/3 (10:44) - 11/3 (14:45)	Period 3
11/3 (14:45) - 18/3 (ca 11:30)	Period 4
18/3 (ca 11:30) - 6/4 (10:50)	Period 5

Energiförbrukningen för bastuaggregatet, varmvattenberedaren och deras totala förbrukning under period 1–5 visas i tabell 4. Förbrukning/dygn togs fram för varje period och ett genomsnitt beräknades till **53,1 kWh/dygn**. Den totala energiförbrukningen/dygn skiljer sig inte särskilt mycket åt perioderna emellan. Det tyder på en jämn energiförbrukning för alla perioderna. I tabell 4 och 5 ses bastuaggregatet förbruka drygt 3,5 gånger så mycket energi som varmvattenberedaren gör per dygn respektive besökare. Det gör bastuaggregatet till den avgörande komponenten i fråga om energiförbrukning.

Tabell 4

Total energiförbrukning samt energiförbrukning/dag under period 1-5.

Datum och tid	AGGREGAT		VV-BEREDARE		TOTAL	
	Total förbrukning [kWh]	Förbrukning /dygn [kWh/dygn]	Total förbrukning [kWh]	Förbrukning /dygn [kWh/dygn]	Total förbrukning [kWh]	Förbrukning /dygn [kWh/dygn]
Period 1	383,4	42,3	99,8	11,00	483,2	53,3
Period 2	287,4	42,1	88,65	12,98	376,0	55,1
Period 3	330,9	41,4	84,35	11,77	415,2	53,1
Period 4	255,9	37,0	78,9	11,42	334,8	48,5
Period 5	858,9	45,3	194,6	10,26	1053,5	55,5
MEDELVÄRDE		41,6		11,5		53,1

Med hjälp av beläggningsstudien kunde antal besökare under period 1–4 tas fram. I tabell 5 visas förbrukning per besökare kopplad till bastuaggregatet, varmvattenberedaren och den sammanslagna energiförbrukningen från de båda. Total energiförbrukning per besökare beräknades till ett genomsnitt på **5,45 kWh/besökare**.

Tabell 5

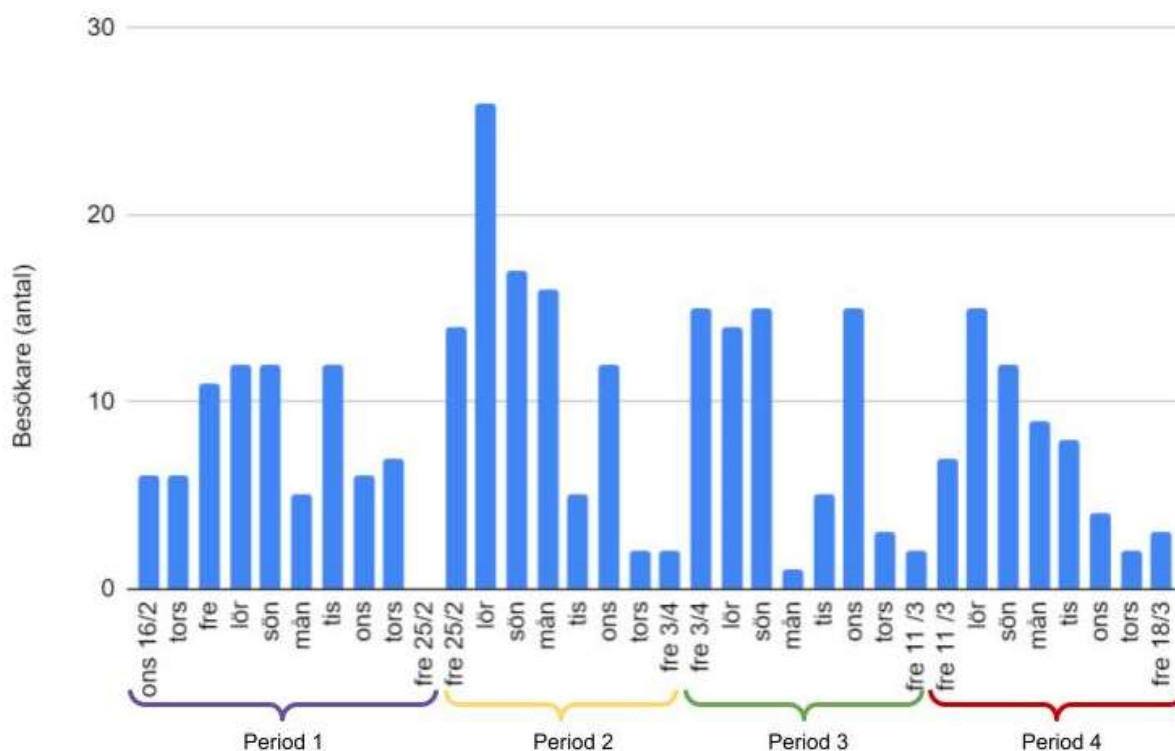
Energiförbrukning per besökare under period 1-4.

Datum och tid	Antal besökare	AGGREGAT	VV-BEREDARE	TOTAL
		Förbrukning/ besökare [kWh/besökare]	Förbrukning/ besökare [kWh/besökare]	Total förbrukning/ besökare [kWh/besökare]
Period 1	77	4,98	1,30	6,28
Period 2	94	3,06	0,94	4,00
Period 3	70	4,73	1,20	5,93
Period 4	60	4,26	1,32	5,58
MEDELVÄRDE		4,26	1,19	5,45

I figur 9 visas besöksfrekvensen för period 1–4. Figuren tydliggör hur många besökare det varit i anläggningen för varje datum under perioden.

Figur 8

Besöksfrekvensen under period 1-4.



I tabell 5 ses att mätningarna av energiförbrukning/besökare skilde sig åt mellan tidsperioderna. I figur 9 visas perioderna i förhållande till antalet besökare. Det är tydligt att period 2 är mycket välbesökt under fredag-måndag vilket gör att energiförbrukningen/besökare är lägre. Under period 2 uppmättes den totala energiförbrukningen/besökare till 4,00 kWh/besökare, vilket kan jämföras med period 1 där den totala energiförbrukningen/besökare uppmättes till 6,28 kWh/besökare. Den totala energiförbrukningen/dygn för period 1 och 2 är, trots skillnad i antal besökare, ungefär samma. Detta innebär att bastuns totala energiförbrukning inte påverkas nämnvärt av att antalet besökare ökar. Fler besökare i anläggningen genererar främst en lägre energiförbrukning/besökare.

För att få en så låg energiförbrukning/besökare som möjligt, föreslås att besökstätheten bör öka. Den besökare som använder mest energi är den som går till bastuanläggningen ensam, på en tid som inte är välbesökt. Tvärtom är det för den besökare som baster på en obokningsbar, populär tid med sällskap. För att påverka besökarnas vanor kan bastuanläggningens schema ändras för att främja en högre besökstäthet. Det kan exempelvis göras genom att begränsa öppettider eller anordna sociala aktiviteter i samband med bastubadet.

Ett exempel på begränsad öppettid finns i nuläget på lördagar. Herrbastun på eftermiddagen börjar först vid 16:00 och innan dess är det "arbete" på schemat mellan 14:00-16:00. Det gör att de herrar som vill besöka bastun på lördagseftermiddagen anländer först vid 16.00. Denna trend kan ses i figur 7. Det gör att besöksfrekvensen koncentreras på lördagseftermiddagen under klockslaget 16. Begränsningen på lördagseftermiddagen kan jämföras med den obegränsade fredagseftermiddagen, vilket är dambastuns mest välbesökta tid. Om trenderna i

figur 6 och 7 jämförs är det stora skillnader i hur besöksfrekvensen är koncentrerad på lördagseftermiddagen och utspridd på fredagseftermiddagen.

Det negativa med begränsade öppettider är vissa besökare skulle bli missnöjda. Bastubadande kan vara en aktivitet som behöver lugn och stillsamhet, vilket inte alltid går ihop med ett stort antal besökare på samma tid. Besökare har olika vanor och motiv till att basta på tider de gillar – vissa på mer sociala tider och andra på mer stillsamma tider. Syftet med bastuanläggningen kan på så vis försvinna för de som inte gillar den sociala biten av bastubadet.

4.3.1.1 Bastuaggregatets energiförbrukning under ett besök

Bastuaggregatets energiförbrukning i kWh/h presenteras i tabell 6, tillsammans med tidpunkter och datum för mätningarna. Mätningarna avser en kort period, vilket motsvarar tiden som ett besök uppskattningsvis varar. I tabellen visas även kommentarer som berättar om bastun är i gång efter uppnådd önskad temperatur eller om den är under uppvärmning. Vid ett tillfälle stängdes bastun av under en del av mätningen vilket ledde till ett lägre värde på energiförbrukningen under den mätningen. Ett medelvärde på förbrukningen då bastun var i gång efter uppnådd önskad temperatur (80 °C) beräknades till **5,86 kWh/h**. Medelvärdet då bastun värmdes upp beräknades till **13,73 kWh/h**.

Tabell 6.

Energiförbrukningen för bastuaggregatet under kortare tidsperioder.

Datum och tid	Tid [min]	Förbrukning [kWh]	Förbrukning/ minut [kWh/min]	Förbrukning/ timme [kWh/h]	Kommentarer
16/2 (13:00-14:29)	89	8,83	0,10	5,95	Bastun i gång vid uppnådd temp
25/2 (13:34-14:40)	66	6,72	0,10	6,11	Bastun i gång vid uppnådd temp
11/3 (12:57-14:45)	108	8,8	0,08	4,89	Bastun avstängd en del av mätningen
6/4 (10:04-10:50)	46	4,98	0,11	6,50	Bastun i gång vid uppnådd temp
Medelvärde			0,10	5,86	
11/3 (11:55-12:57)	62	13,35	0,22	12,92	Under uppvärmning
6/4 (09:08-10:04)	56	13,57	0,24	14,54	Under uppvärmning
Medelvärde			0,23	13,73	

Eftersom energiförbrukningen under uppvärmning är betydligt högre finns indikationer på att energiförbrukningen skulle kunna minska genom att inte stänga av bastun vid välbesökta tider. För att få en förståelse för hur energiförbrukningen kan optimeras måste fler mätningar göras samt undersökningar kring hur snabbt bastun värms upp och svalnar med hänsyn till utetemperatur.

4.3.1.2 Andra energibesparande åtgärder

Eftersom resultatet inte säger något om besökarnas generella beteenden och vanor, är det svårt att dra slutsatser om beteendeförändringar som leder till en minskad energiförbrukning. Lagström och Törnqvist menar att fönster och dörrar ibland öppnas då inomhusklimatet upplevs som för varmt och fuktigt (personlig kommunikation, mars 2022). Däremot finns inget resultat på hur ofta detta sker. En föreslagen åtgärd för att försöka hålla dörrar stängda, i syfte att undvika värmeförluster, är att installera en automatisk dörrstängare på de befintliga dörrarna. På marknaden finns dörrstängare som är lätta och billiga att montera och som inte heller kräver någon elektricitet.

Vad gäller uppvärmning av varmvatten skulle kallare vatten i duscharna, samt en kortare duschtid, resultera i en minskning av energibehovet för varmvattenberedaren. En åtgärd är att stänga av varmvattenberedaren helt på sommarmånaderna då bastuanläggningen enligt Törnqvist och Lagström används mycket lite (personlig kommunikation, mars 2022). Det kan även vara relevant att ändra timern till bastuaggregatet, som nu är i gång i 3 timmar om ingen aktivt stänger av den.

4.3.2 Vattenförbrukning

Vattenåtgång och antal sekunder som motsvaras av ett knapptryck, för de två duscharna, presenteras i tabell 7. Ett medelvärde beräknades till **17,5 s** för en duschknapptryckning. Medelvärdet för vattenåtgången under den här tiden beräknades till **2,5 l**.

Tabell 7

Resultat av de experimentella mätningarna av de två duscharna i bastuanläggningen.

	DUSCH 1		DUSCH 2	
	Tid [s]	Volym [l]	Tid [s]	Volym [l]
	17,75	2,3	16,85	2,45
	18,41	2,35	16,94	2,45
	17,2	2,36	17,91	2,625
	17,43	2,35	17,44	2,625
	17,36	2,36	17,35	2,625
Medelvärde	17,63	2,34	17,30	2,60
Medelvärde för båda duscharna	17,5	2,5		

I tabell 8 presenteras volymen vatten som förbrukades av anläggningen mellan perioden 7/3-14/3. Under samma tidsperiod registrerades antalet besökare med hjälp av beläggningsstudien.

I tabell 9 visas antalet besökare under tidsperioden, genomsnittlig vattenåtgång, genomsnittlig mängd knapptryck och genomsnittlig duschtid per besökare.

Tabell 8

Volymen inkommande vatten mellan 7/3-14/3 2022.

Inkommande vatten		
Datum	Mätare [m ³]	Mätare [l]
7/3	1447	1447000
14/3	1449	1449000
Differens	2	2000

Tabell 9.

Antal besökare korrelerat till vattenförbrukning mellan 7/3-14/3 2022.

Antal besökare mellan 7/3 och 14/3			
69			
Vattenförbrukning /besökare [l/besökare]	Genomsnittlig dusch [antal tryck på knapp]	Genomsnittlig duschtid [s]	Genomsnittlig duschtid [min]
29,0	12	206,7	3,4

Resultatet visar att varje besökare använder 29,0 l vatten, vilket motsvarar 12 tryck på duschknappen. En besökare duschar därmed i snitt 3,4 min. Resultaten tar inte hänsyn till toalettbesök som också förbrukar vatten. I tabell 10 visas beräkningar med antagandet att varje besökare använder toaletten en gång var under sitt besök. Ett toalettbesök har uppskattats till att förbruka 6 liter vatten. Det ger en vattenförbrukning på 23 l/besökare för duscharna, vilket motsvarar 9 tryck på duschknappen och därmed 2,7 min duschtid.

Tabell 10.

Vattenförbrukning med toalettanvändning inkluderad.

Ett toalettbesök [l/besökare]	6		
Total vattenförbrukning om alla besökare använder toaletten [l]	414		
Vattenförbrukning /besökare [l/besökare]	Genomsnittlig dusch [antal tryck på knapp]	Genomsnittlig duschtid [s]	Genomsnittlig duschtid [min]
23,0	9	163,9	2,7

En minskning av vattenförbrukningen per besökare kan göras på flera olika sätt. Det första förslaget är att förkorta tiden som vattenflödet vid ett duschknapptryck varar. En förkortning av tiden från 17,4 s till 15 s skulle generera en lägre vattenförbrukning, förutsatt att antal knapptryck inte överstiger 12 till antalet. Vattenförbrukningen per besökare skulle då gå ner från 29,0 l/besökare till 24,85 l/besökare, och på en vecka skulle 285 liter vatten kunna sparas, vilket visas i tabell 11. Förslaget att korta ner tiden för ett knapptryck är ett sätt att få besökare att omedvetet duscha kortare tid utan att bli tvingade till det. Åtgärden är med andra ord beteendeförändrande med avseende på nudging.

Tabell 11

Hypotetiskt fall om en knapptryckning motsvarade 15 s i stället för 17,4 s.

Om duschen var 15 s/ knapptryck [s]	Vattenförbrukning 15 s/dusch [l/besökare]	Spara på en vecka [l]	Spara på en månad [l]
177,1	24,85	285	1141

Förslaget ovan kan även appliceras på antagandet om att vattenförbrukningen från toaletten är 6 l/besökare. Ett knapptryck motsvarande 15 s i stället för 17,4 s skulle i sådana fall leda till att vattenförbrukningen från duscharna gick ner från 23,0 l/besökare till 19,89 l/besökare, vilket ses i tabell 12. Under samma exempelvecka skulle då vattenförbrukningen kunna minskas med 214 l.

Tabell 12

Hypotetiskt fall om en knapptryckning motsvarade 15 s i stället för 17,4 s, med toalettanvändning inkluderad.

Om duschen var 15 s/ knapptryck [s]	Vattenförbrukning 15 s/dusch [l/besökare]	Spara på en vecka [l]	Spara på en månad [l]
141,7	19,89	214	856

Ytterligare ett beteendeförändrande förslag som kan sänka vattenförbrukningen, är att sätta upp en timer intill duscharna. Ett exempel på en sådan är ett timglas för förslagsvis tre minuter, vilket är en ungefärlig motsvarighet till genomsnittstiden en besökare duschar. Genom att låta besökare vända på timglasen när de börjar duscha kan de hålla koll på tiden och därmed reglera sin vattenförbrukning. Även den här lösningen är ett exempel på nudging, eftersom besökarna styrs till en önskvärd riktning utan att bekosta deras valmöjligheter.

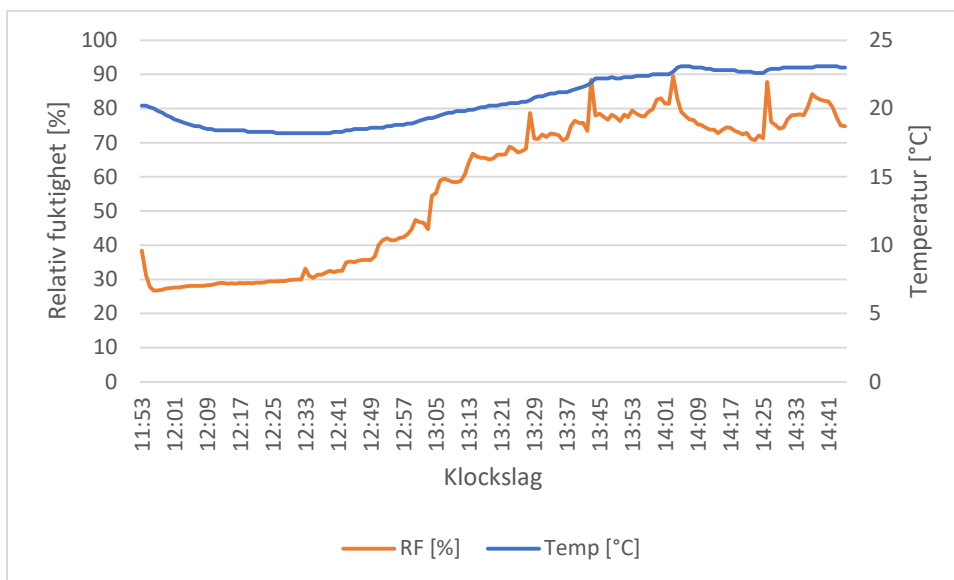
4.3.3 Fukt och ventilation

Vid de två fuktmätningarna uppgick den relativa fukthalten som högst till 89,5 %, respektive 94,7 %. Värdet var högst för den mätning som gjordes med avfuktaren påslagen. För den mätningen var även medelvärdet högst, 57,4 % jämfört med 56,9 %. Observera att medelvärdena inkluderar de mätvärden som registrerades under bastuns uppvärmningsperiod. Den totala temperaturökningen för fuktmätning 1 uppmättes till 2,8 °C. Under fuktmätning 2 är skillnaden högre då temperaturökningen uppmättes till 6,8 °C. Under bägge mätningarna bildades kondens på fönstret i omklädningsrummet.

Det finns flera faktorer som påverkar att mätvärdena är högre för mätning 2, trots en påslagen avfuktare. För det första utfördes mätningarna under olika lång tid och vid olika tidpunkter på dygnet. Den första mätningen gjordes på eftermiddagen och då var det fem besökare. Ingen av besökarna öppnade något fönster, men både dörren till relaxavdelningen och dörren ut till bryggan öppnades några gånger, varpå fuktig luft då släpptes ut. Den andra mätningen gjordes under förmiddagen då det var två besökare. Ett liknande beteende skedde vid den andra mätningen. Ur graferna i figur 10 och figur 11 kan utläsas att startvärdet för temperatur och luftfuktighet skiljer sig mellan mätningarna. Detta kan bero på hur mycket bastun använts tidigare den dagen samt dagens väderförhållanden. Luftfuktigheten och temperaturen utomhus har en inverkan på tillstånden inomhus. För det här fallet uppmättes utomhustemperaturen till 6,6 °C under första mätningen och 3,9 °C under andra mätningen. Luftfuktigheten utomhus uppmättes ej.

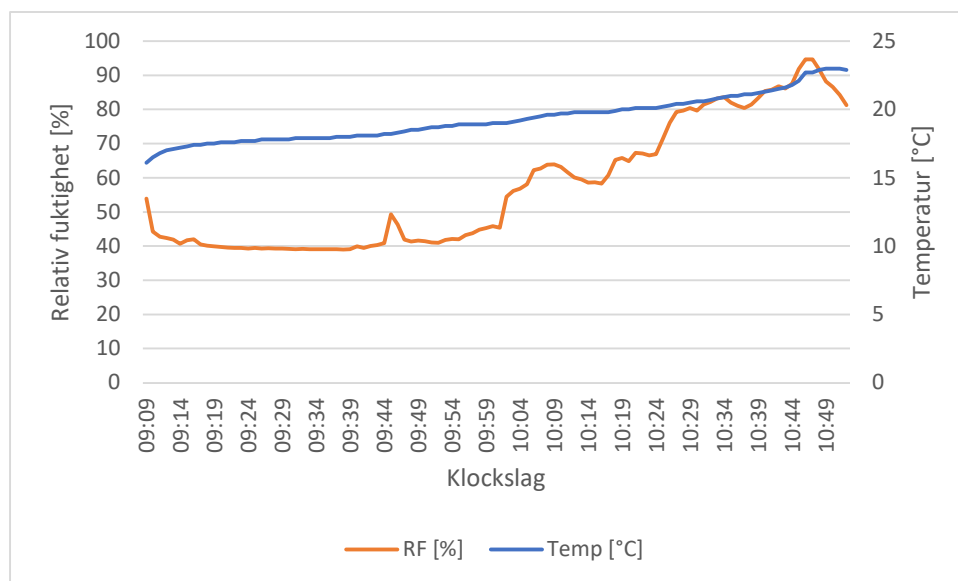
Figur 9

Relativ fukthalt i relation till tid och temperatur under fuktmätning 1. Avfuktare avslagen.



Figur 10

Relativ fukthalt i relation till tid och temperatur under fuktmätning 2. Avfuktare påslagen.



Resultatet från undersökningen av ventilationen visar att byggnaden har självdrag, med flertalet högt placerade frånluftsventiler i relaxavdelningen, omklädningsrummet och bastun. Dessutom finns två mindre fläktar i omklädningsrummet, en av dem i taket intill duscherna och en högt uppe på väggen i toaletterummet. Fläkten intill duscherna är kopplad till en luftkanal som går ut genom taket. Denna fläkt är inte i drift. Båda fläktarna har en diameter på cirka 10 cm och är fuktstyrd, vilket betyder att de bör sättas i gång automatiskt då fukthalten i rummet blir hög. Tröskelvärdet när detta sker har inte analyserats.

Fläktarna tillsammans med avfuktaren uppfyller troligtvis inte kraven för att transportera bort den fukt som bildas. Den relativa fukthalten överstiger flertalet gånger RF 75 %, som är ett rekommenderat kritiskt värde för fukttillstånd i material (BFS 2014:3). Problemet kan åtgärdas på olika sätt. Ett sätt är att minska vattenförbrukningen genom att använda duscherna kortare tid och mindre frekvent. Åtgärder för att få besökarna att minska sin vattenförbrukning beskrivs i avsnitt 5.3 *Vattenförbrukning*. Ett annat sätt är att effektivisera fukttransporten genom ett bättre ventilationssystem. Ett förslag är att installera ett frånluftssystem med en frånluftsvärmepump, det vill säga ett FX-system. Detta skulle resultera i en högre luftomsättning samtidigt som värmen från luften återvinns. I en opublicerad examensrapport studeras flertalet olika ventilationssystem för bastuanläggningen med beräkningar av investeringskostnader och energibesparningar (Bwira och Khalayli, 2022).

Resultatet visar att det finns samband mellan fukthalt, energiförbrukning, vattenförbrukning och olika beteendemönster kopplade till dessa parametrar. När bastun värms upp och duscherna används ökar fukthalten och inomhustemperaturen, vilket påverkar inomhusklimatet. Detta leder till att besökarna ibland öppnar fönstret i omklädningsrummet för att vädra, menar Annica Lagström och Rolf Törnqvist (personlig kommunikation, mars 2022). Då släpps värme ut, vilket leder till att bastuaggregatet förbrukar mer energi för att behålla temperaturen. Om omklädningsrummet ventileras på ett bättre sätt kan vanor av att öppna fönster för vädring undvikas och energi besparas.

4.3.4 Byggnadsfysik

U-värden beräknades för byggnadsdelarna tak, vägg, innervägg och golv. Dessa presenteras i tabell 13. För fönster och dörrar kunde inga U-värden beräknas eftersom information kring deras materialuppbyggnad saknas. Anläggningens byggnadsspecifikationer kan ses i bilaga 7.

Tabell 13

U-värden för olika byggnadsdelar

Ubyggnadsdel	U-värde [W/m ² K]
U _{tak}	0,186
U _{vägg}	0,296
U _{innervägg, bastu}	0,715
U _{grund}	0,191
U _{fönster}	Saknas
U _{ytterdörr}	Saknas

Styrsö bastuanläggning byggdes år 2003 och därför är resultaten i tabell 13 ej förvånande. Då byggnadens klimatskal jämförs med dagens rekommenderade U-värden från BBR (se bilaga 8) uppfyller ingen av delarna standarden. Genom att renovera byggnadens klimatskal för att uppnå rekommendationerna kan värmeförlusterna minskas. En renovering skulle då omfatta en utökning av isolerande material i ytterväggar och tak samt möjligtvis utbyte av befintliga fönster och dörrar. Renovering av klimatskalet är omfattande åtgärd som har stor inverkan på hela byggnadens inneklimat. Det kan då till följd av ökad internvärme även krävas renovering inom andra områden för att behålla ett behagligt och hälsosamt inneklimat.

I en artikel av Anne Power (2008) nämns ett pilotprojekt i Tyskland där en mängd byggnader från före 1978 renoverades och visade en minskning på 80 % i energianvändning. Styrsö bastuanläggning är i jämförelse en nybyggd anläggning så en sådan markant förbättring är inte troligt, men potentialen till förbättring finns. Även om en renovering är en stor ekonomisk investering diskuterar Power att det ändå är ett billigare och miljösmartare alternativ än att riva och bygga nytt.

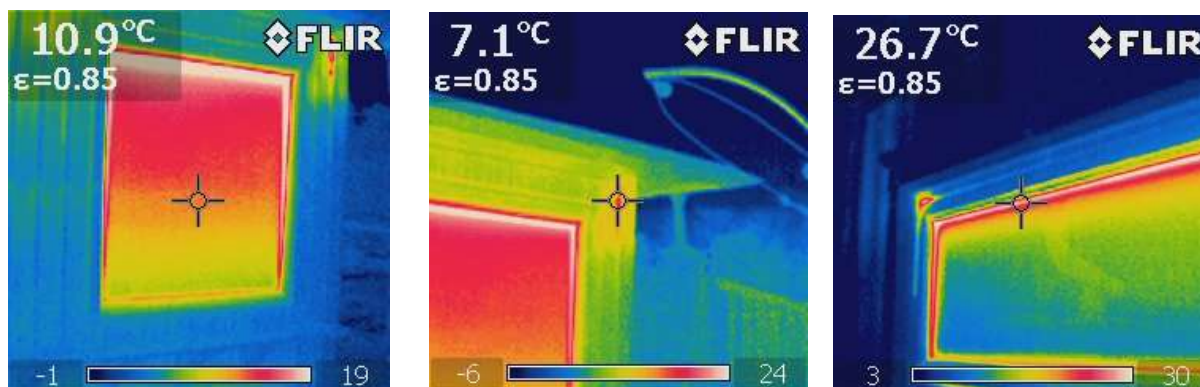
Utifrån resultaten från fuktmätningarna i figur 10 och 11 ses att temperaturen ökar i omklädningsrummet när bastun är på eller värms upp till 80 °C. Detta är ett resultat av att värme från bastun transporteras ut till omklädningsrummet på grund av utjämning av temperaturskillnader. Värme transporteras dels genom springan mellan bastudörren och golvet, dels genom innerväggarna mellan bastun och omklädningsrummen. Genom att öka mängden isolering i innerväggarna, som enligt tabell 13 har ett högt U-värde, kan en minskning av värmeförluster åstadkommas, och därmed en sänkning av energiförbrukningen från aggregatet.

Resultat av identifieringen av köldbryggor och luftläckage kan ses i figur 12. Bilderna i figur 12 visar yttemperaturen på tre byggnadsdelar, som registrerades medan bastun var påslagen. Alla bilder är tagna utomhus från byggnadens fasad. I bildernas övre vänstra hörn visas temperaturen på den punkt där siktet är inställt. Nertill i bilderna finns ett färgspektrum som beskriver vilken temperatur de övriga ytorna har. Den vänstra bilden i figur 12 visar det stora

fönstret in till bastun, placerat på byggnadens norra fasad. Utifrån färgspektret kan tydas att yttemperaturen vid fönsterkarmen är hög vilket indikerar en köldbrygga. Temperaturen är också något högre i punkten ovanför fönstret som visas vid siktet på bilden i mitten i figur 12. Varken bilden eller en visuell bedömning kunde identifiera köldbryggans typ.

Figur 11

Vänster: Fönstret in till bastun. Mitten: Värmeläckage uppe i högra hörnet relativt fönstret in till bastun. Höger: Fönster in till bastun på den västra fasaden.



Kommentar. Då fotograferingen med värmekamera utfördes var utomhustemperaturen 0 °C

Den högra bilden i figur 12 visar det mindre fönstret in till bastun på den västra fasaden. Temperaturen är högre nära fönsterkarmen, likt det stora fönstret till vänster i figur 12. Det syns även att högre temperatur råder i det övre fönsterkarmens hörn, vilket kan indikera luftläckage genom fönsterkarmen.

Köldbryggor genom fönster kan åtgärdas genom att byta ut dem mot fönster med lägre U-värde. Luftläckage genom fönster kan åtgärdas med tätare lister och karmar. En mer välutförd luftläckagesökning eller en regelrätt termografering enligt standarden SS-EN 13187 är däremot nödvändig för att få bättre översikt på läckage och köldbryggor.

4.3.5 Sammanfattning åtgärdsförslag

Arbetet har resulterat i flertalet åtgärder som föreningen skulle kunna tillämpa i syfte att sänka sin energi- och vattenförbrukning. Åtgärdsförslagen sammanfattas i tabell 15 i form av en prioritetslista. Lösningarna berör olika områden som alla leder till minskad energianvändning, utan att bekosta besökarnas bastuupplevelse. Energiförbrukning prioriteras före vattenförbrukning och därför är åtgärderna indelade i prioritetsordning 1-3 utifrån hur mycket det tros bidra till minskning av energiförbrukningen. I relation till varandra har också investeringskostnaden uppskattats till en grad av hög, medel eller låg. Den exakta kostnaden är något som bör fastställas genom vidare undersökningar som det här arbetet inte täcker. Likaså bör förslagen testas för att se den verkliga påverkan på olika faktorer som leder till minskad energiförbrukning.

Tabell 14*Sammanfattning och rangordning av åtgärder*

Rang	Åtgärd	Område	Trolig påverkan	Investeringskostnad
1	Täta luftläckage	Byggnadsfysik	Minskning av konvektion- och transmissionsförluster	Låg
1	Renovera klimatskalet	Byggnadsfysik	Minskning av konvektion- och transmissionsförluster	Hög
1	Installera frånluftssystem med värmeåtervinning	Ventilation	Minskad fukthalt och energiförbrukning	Hög
2	Öka besökstätheten	Beläggning/nudging	Minskad energiförbrukning/besökare	Låg
2	Kortare tidsinställning på duschtermostat	VVS/nudging	Minskad vattenförbrukning och varmvattenanvändning	Medel
2	Isolera innerväggarna mellan bastun och omklädningsrummet	Byggnadsfysik	Minskning av värmeförluster från bastun	Medel
3	Uppmaningar om att spara energi och vatten på olika sätt	Nudging	Minskad energi- och vattenförbrukning	Låg
3	Sätta upp en duschtimer i form av timglas	Nudging	Minskad vattenförbrukning och varmvattenanvändning	Låg
3	Automatisk dörrstängning	Teknik	Minskning av värmeförluster från byggnaden	Låg

Kommentar. Låg: 0–500 SEK, Medel: 500–5000 SEK, Hög: 30 000–50 000 SEK

Som tabell 15 visar, bedöms lösningar kopplat till nudging ha liten påverkan på minskad energiförbrukning, jämfört med byggnadsfysikaliska och ventilationsrelaterade åtgärder. Beteendeförändrade åtgärder är däremot lättare att implementera och till en lägre investeringskostnad. Dessa leder också till en minskad vattenanvändning, till skillnad från de åtgärder som är listade som rangordning 1. De tre åtgärderna tätning av luftläckage, renovering av klimatskalet samt installation av frånluftssystem med värmeåtervinning listas ändå högst upp på grund av deras höga effekt på energibesparingar. Frånluftssystem med värmeåtervinning har också en positiv effekt på ventilation av den fukt som bildas i omklädningsrummet. Vad gäller investeringskostnad, är kostnaden för tätning av bland annat fönster och dörrar mycket låg relativt de två andra lösningarna som kräver större ingrepp på byggnaden.

5. Diskussion

I det här kapitlet diskuteras tillförlitlighet och utveckling av metod, genomförande och resultat. Tillvägagångssätt analyseras och förslag på utveckling av metod ges. Resultaten granskas och specifika resultat förklaras och utvärderas. Slutligen relateras arbetet till andra områden och jämförs med liknande forskning för att slutligen landa i förslag på vidare forskning.

5.1 Intervjuunderlag

För att fördjupa intervjuunderlaget hade det varit önskvärt att intervjua fler personer, både styrelsemedlemmar och medlemmar i föreningen. En större kvantitet stärker underlagets validitet genom en bredare representation av åsikter och upplevelser. Det finns däremot en tidsbegränsning för arbetet och att intervjua alla besökare är mycket tidskrävande. Ett bättre verktyg som hade kompletterat ett mindre intervjuunderlag är en enkätstudie. Fördelarna med en enkät är att den är lättare och mindre tidskrävande att utföra. En enkät är också lättare att besvara anonymt och med längre betänketid. En nackdel är att frågor sällan kan läggas till i efterhand, som möjliggörs vid en halvstrukturerad intervju. Ett exempel på en enkät, som var tänkt att skickas ut till alla medlemmar, finns i bilaga 9.

En av intervjuerna gjordes via videochatt, och att se varandra genom en skärm kan emellertid skapa distans till varandra. Detta har både fördelar och nackdelar enligt Kvale och Brinkman (2017, s.190). Kroppsspråket kan utebli eller inte synas vilket kan göra svaren mer svårtolkade. Å andra sidan kan kroppsspråk från intervjuaren vara ett störningsmoment för intervjupersonen vilket kan sätta gränser för hur mycket personen öppnar upp sig i frågor rörande personlig upplevelse som denna intervju till stor del bygger på (Kvale & Brinkman, 2017, s. 191).

5.2 Beläggningsstudie

Insamlingen av beläggningsdata genom Parakey och kontoutdrag ger en indikation på hur stor beläggningsningen är, men det finns också brister med verktygen. Beläggningsstudien är gjord i ett specifikt tidsintervall vilket kan påverka resultaten och för vidare undersökningar bör årstiderna tas i beaktning. På frågan om de mest populära årstiderna för bastubad svarade både Törnqvist och Lagström (personlig kommunikation, mars 2022) att sommaren är den minst besökta årstiden. Användningen tros därför variera med vädret och beläggningsningen bör exempelvis minska under sommarmånaderna.

På de bokningsbara tiderna har *antagande 2* (se avsnitt 4.2 *Resultat av beläggningsstudie*) applicerats, vilket innebär tillägg till den totala beläggningsningen. Med antagandet finns en risk för dubbelräkning vad gäller de betalande gästerna. I tabell 16 visas ett troligt exempel på detta fenomen. De tillagda damerna och herrarna blir sammanlagt samma antal som de betalande gästerna. Det är omöjligt att veta om de besökare som bokat haft med sig en betalande gäst eller en person av motsatt kön som antagandet säger. Det kan vara en kombination eller endast betalande gäster som följt med på de bokade tiderna, vilket då resulterar i en dubbelräkning på maximalt 21 besökare. Ett problem med *antagande 2* är också att tillägg sker trots att besökaren kommit mycket nära en obokningsbar tid. Exempelvis om en dam kommer in 11.55 på en fredag blir det ett tillägg på en herre – men troligtvis så kommer damen fem minuter tidigt till dambastun från kl. 12.00 på fredagar.

Tabell 15

Exempel på trolig dubbelräkning vid tillägg och betalande gäster.

DAG	DAM	Tillägg vid bokningstider	HERR	Tillägg vid bokningstider	BETALANDE GÄSTER
Torsdag	25	5	10	16	21

En ytterligare brist i beläggningsstudien vad gäller de betalande gästerna är att kontoutdragen endast kan göras måndag-fredag. Det betyder att ingen data finns att hämta på helgen. En observation som gjordes var att måndagar hade 26 betalande gäster under beläggningsstudien, vilket kan jämföras med onsdagar som endast hade tre betalande gäster. Måndagar och onsdagar har båda bokningstid på förmiddagen och herrbastu på eftermiddagen. Det finns en möjlighet att det höga antalet betalande gäster på måndagar beror på en fördröjning i transaktionerna, det vill säga att betalningar som gjorts på helgen registrerats på måndagen efterföljande vecka.

Även *antagande 1* kan diskuteras i trovärdighet. Törnqvist (personlig kommunikation, mars 2022) menar att ett tillägg på 20 % vid de obokningsbara tiderna är ett rimligt antagande, vilket är en approximation. Med tillägget ökas besöksnittet per dag med en besökare, vilket kan anses troligt. Det betyder att en besökare/dag släpps in utan att registreras i Parakey. Däremot menar Lagström (personlig kommunikation, mars 2022) att hon aldrig släpper in någon annan samtidigt som hon själv går in, vilket motsäger *antagande 1*. Resultatet blir 11 besökare/dag om *antagande 1* inte skulle stämma, vilket redovisas i resultatdelen.

Ett mer tillförlitligt sätt att samla in data om antalet besökare är att använda en infraröd värmekamera som registrerar passerande besökare. En sådan kamera var tänkt att sättas upp vid ingången till anläggningen men kostnaden för kamerasytemet låg utanför arbetets budget. Andra verktyg som var tänkta att användas som komplement till Parakey var en enklare övervakningskamera, alternativt en fysisk loggbok som besökarna själva kunde fylla i. Dessa förslag avsågs av föreningen.

5.3 Fältundersökning

Resultat av fältundersökningar har i allmänhet begränsad tillförlitlighet på grund av faktorer så som den mänskliga faktorn och tillgång till undersökningsmaterial. Undersökningar för det här fallet har tidigare inte testats och därav finns det felkällor och förbättringsmöjligheter med fältundersökningen. Resultatet hade blivit mer representativt om arbetet hade genomförts under en längre tidsperiod, exempelvis ett års tid för att inkludera alla årstider. Flera parametrar som undersökts påverkas av årstiden.

5.3.1 Energiförbrukning

Mätningarna av energiförbrukning i bastuanläggningen kan bedömas trovärdiga. Eftersom två olika mätare använts till bastuaggregat respektive varmvattenberedare blir resultatet mer precist. Ett mer djupgående arbete skulle mäta den totala energiförbrukningen för bastuanläggningen, inkluderat radiatorer, pentry och avfuktare.

I rapporten "Aktiva badhus" publicerad av IVL Svenska Miljöinstitutet undersöks bland annat en uppskattad energiåtgång för badhus runt om i landet (Almemark et al., 2015). Rapporten är intressant av anledningen att resultatet delvis presenteras i enheten "energiförbrukning/badare", vilket är en motsvarighet till enheten som använts i detta arbete - energi/besökare. Författarna menar att det inte finns något bra sätt att mäta energiåtgången för badhus så att det går att jämföra olika badhus med varandra (Almemark et al., 2015). Därför anger författarna viktiga nyckeltal där kWh/badare är ett av dem. I ett badhus i Nacka anges nyckeltalet 7,8 kWh/badare/år, vilket skulle kunna jämföras med genomsnittet på 5,45 kWh/besökare på Styrso bastuanläggning. Själva resultatvärdet är svårt att jämföra då detta beror på många parametrar. Nacka badhus är av en annan byggnadstyp med ett annat ändamål. Det är dock en intressant enhetsjämförelse som visar att nyckeltalet som skribenterna utgått från i rapporten "Aktiva badhus" också är applicerbart på mindre anläggningar.

Det finns flera system som intuitivt indikerar energibesparing som arbetet inte undersökt. Ett sådant system är exempelvis ett vattenburet värmeåtervinningssystem. Idéen är att värmeenergi från bastun skulle kunna återvinnas och värma upp vatten i stället som ett komplement till varmvattenberedaren. Detta skulle kunna göras med hjälp av att installera en vattentank i bastun och leda vattnet till varmvattenberedaren. Effektiviteten för denna åtgärd är dock svårt att uttala sig om utan vidare undersökningar på systemet. Det finns system som är avsedda för vedeldad bastu, men eftersom bastuaggregatet värms upp med hjälp av elektricitet är de inte aktuella. Ett eldrivet bastuaggregat är inte avsett för att värma upp vatten, till skillnad från en varmvattenberedare. Det skulle kunna göra att den totala energiförbrukningen ändå ökar trots värmeåtervinningssystemet.

5.3.2 Vattenförbrukning

Det är inte möjligt att avgöra exakt hur stor andel av mängden vatten som förbrukas vid användning av duscharna, respektive hur stor andel som förbrukades i badrummet och köket. Vad gäller duschexperimenten kan valet av mätinstrument ha påverkat resultatet när det gäller noggrannhet.

Mätningen av vattenförbrukningen under en duschknapptryckning hade kunnat förbättrats genom att använda noggrannare mätinstrument. Genom att installera en mätare som endast mäter vattenförbrukningen från duscharna hade resultatet blivit mer tillförlitligt. Mätaren hade kunnat läsas av mer frekvent och genererat resultat av dagsförbrukning eller förbrukning av en knapptryckning. Beräkning av hur länge en besökare i snitt duschar hade kunnat beräknas på samma sätt som tidigare, med datainsamling från Parakey.

De vattensparande åtgärderna som föreslås i avsnitt 4.3.4 har flertalet nackdelar. Förkortningen av tiden ett duschknapptryck varar, samt begränsningen av vattenflödet, medför risken att besökare inte upplever vattenmängden som tillräcklig och därmed trycker på knappen en extra gång. Det skulle leda till att åtgärderna får omvänd effekt, det vill säga att besökarna i stället ökar sin vattenförbrukning. Därmed är det av vikt att både vattenflödet och tiden inte minskas för mycket, helst till den grad att de flesta besökare inte observerar skillnaden.

5.3.3 Fukt och ventilation

Resultatet från fuktmätningarna hade blivit mer representativt om mätningar utförts vid fler tillfällen. Det hade också varit relevant att mäta andra parametrar som påverkar, så som vattenförbrukningen från duscherna och luftfuktigheten utomhus. Troligen beror maximivärdena i RF-graferna på att duscherna användes vid dessa tidpunkter. Varför topparna i figur 10 är flackare än dem i figur 11 går dock inte att avgöra. Det kan vara ett resultat av att avfuktaren var påslagen under mätningen som figur 11 visar. Det är däremot svårt att dra en slutsats om avfuktarens effektivitet och om den således borde behållas.

På grund av fåtalet fuktmätningar är det också svårt att avgöra om luftfuktigheten alltid är hög när bastun och duscherna används. Däremot finns en antydning till att fuktigheten är hög redan vid endast ett fåtal besökare. Resultaten från beläggningsstudien visar att antalet besökare per dag kan uppgå till 26 besökare vilket skulle innebära en längre total användning av bastu och duschar per dag. Fukthalten skulle då överstiga det rekommenderade kritiska fukttillståndet flera gånger och under längre tidsperioder. Om så är fallet finns det skäl att förbättra ventilationssystemet till exempelvis ett frånluftssystem med en frånluftsvärmepump. För att ge fler underbyggda förslag på hur fukttransporten kan förbättras så energieffektivt som möjligt, behövs samband mellan fukthalt, energiförbrukning, vattenförbrukning och beteendemönster undersökas närmre. Det hade också varit relevant att göra beräkningar på det kritiska fukttillståndet för det här fallet. Detta kräver emellertid en omfattande undersökning av byggnadsmaterialens fuktegenskaper.

5.3.4 Byggnadsfysik

Temperaturökningen under fuktmätningarna visar att värme från bastun förloras till omklädningsrummet. Värmen transporteras genom innerväggarna och springan mellan bastudörren och golvet men fördelningen av värmeförlusterna är okänd. Hur stor påverkan åtgärdsförslaget att isolera innerväggarna har på energibesparingar beror därför av hur stor värmeförlusten är. Dessutom är det okänt om temperaturökningen beror på en kombination av internvärme från besökare och värme från bastun och duscherna.

Undersökningen av värmeförluster från klimatskalet kan också förbättras. Resultatet av U-värdes-beräkningarna skulle med hjälp av en mer omfattande beräkningsmetod, där fogar, fönster och dörrar inkluderas i beräkningarna, ge mer tillförlitliga värden på klimatskalets isoleringsförmåga.

5.4 Vidare forskning

På grund av arbetets avgränsningar finns möjligheter att utveckla både frågeställning och metod. Samtliga områden som undersökts har hanterats med metoder som inte tidigare beprövats för denna bastuanläggning. När det gäller vidare studier rekommenderas en metodforskning för att ta fram standardmetoder som kan mäta miljö- och klimatpåverkan från bastuanläggningar. Detta skulle förenkla jämförelser av olika bastuanläggningar med syfte att minska miljö- och klimatpåverkan från dessa byggnadstyper.

Rapportens avgränsningar leder till en bred och generell översikt av möjliga åtgärdsförslag inom olika områden. För fortsatt utveckling av energikonceptet för Styrso bastuanläggning är det relevant att vidare studera och tillämpa åtgärderna. En viktig aspekt är att undersöka

investeringskostnaderna för att sätta dem i relation till genomförbarhet, påverkans effekt och inte minst när investeringen börjar ge avkastning.

Områden som det här arbetet inte berört är bland annat hur energiförbrukningen skulle påverkas av att bastutypen ändrades till exempelvis vedeldad, infraröd eller ångbastu. Möjligheten att producera lokal förnybar energi har inte heller undersökts. Ett intressant perspektiv hade varit att utforska implementering av solceller eller på något sätt nyttja energi från vattenströmmen i skärgården.

6. Slutsats

Mot bakgrund av de undersökningar som gjorts finns det flertalet möjligheter för besökare på Styrso bastuanläggning att sänka sin energi- och vattenförbrukning, och därmed sin klimat- och miljöpåverkan. Arbetet har resulterat i flertalet åtgärder som kan tillämpas och som alla leder till minskad energiförbrukning, se tabell 15. De åtgärder som bedöms ha högst inverkan på energiförbrukningen är tätning av luftläckage, renovering av klimatskalet samt installation av frånluftssystem med värmeåtervinning. Det sistnämnda har också en positiv effekt på ventilation av den fukt som bildas i omklädningsrummet. Vad gäller investeringskostnad, är kostnaden för tätning av bland annat fönster och dörrar mycket låg relativt de två andra lösningarna som kräver större ingrepp på byggnaden.

Jämfört med ventilationsrelaterade och byggnadsfysikaliska åtgärder, bedöms lösningar kopplade till nudging inte leda till större förändringar i energi- och vattenbesparing. De beteendeförändrande åtgärdsförslagen har däremot en låg investeringskostnad. Åtgärderna bidrar också till minskad vattenförbrukning, vilket inte mest energibesparande åtgärderna gör.

Slutsatser som är direkt kopplade till energiförbrukningen är att bastuaggregatet drar mer energi vid uppvärmning än när den står på efter uppnådd önskad temperatur. Beläggningsstudien visar att bastuanläggningens totala energiförbrukning inte påverkas nämnvärt av att antalet besökare ökar. Faktum är att en ökad besökstäthet endast ger en lägre energiförbrukning/besökare.

Avslutningsvis finns det många möjligheter för Styrso Hafsbad Vänner att bli mer energi- och resurseffektiva i strävan mot att minska sin klimat- och miljöpåverkan. Däremot är det tydligt att tillvägagångssättet för att uppnå en betydande omställning inte sker genom beteendeförändringar.

Referenser

- Almemark, M., Bergström, R., Fridén, H., Junestedt, C., Lindblom, J., Schmidt, L., Widheden och Jonas Röttorp, A., Enochsson, E., Engsner och David Ekström, M., & Munthe, J. (2015). *Aktiva badhus*. www.ivl.se
- BFS 2014:3. Boverket. (2020). *Konsoliderad version av Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd*. (s.97) från https://www.boverket.se/resources/constitutiontextstore/bbr/PDF/konsoliderad_bbr_2011-6.pdf?fbclid=IwAR3TY8L4JqTjTrIPvWwpYXYTwmDJEI5TYn_tduXvCLmUov73itCSUDgY9M#6_511_definitioner
- Boverket. (2018). *Boverkets byggregler och klimatanpassning*. www.boverket.se/publikationer
- Boverket. (2020). *Om Boverkets byggregler, BBR - Boverket*. <https://www.boverket.se/sv/byggande/regler-for-byggande/om-boverkets--byggregler-bbr/>
- Boverket. (2021). *Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn*. <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/>
- Faraguna, C. (2012). *Avdelningen för installationsteknik Institutionen för bygg-och miljöteknologi Lunds tekniska högskola*.
- FN. (u.å.). *Globala målen*. 2021. Hämtad 13 Mars, 2022, från <https://www.globalamalen.se/>
- Göteborgs Stad. (u.å.). *Varifrån kommer ditt dricksvatten? - Göteborgs Stad*. Hämtad 18 April, 2022, från <https://goteborg.se/wps/portal/start/vatten-och-avlopp/dricksvatten/varifran-kommer-ditt-dricksvatten>
- Gröndahl, F., & Svanström, M. (2010). *Hållbar utveckling - en introduktion för ingenjörer och andra problemlösare* (S. Lundquist & M. Myrtnerts, 1:a uppl.). Liber.
- Gunnar Burström, P., & Nilvér, K. (2018). *Byggnadsmaterial* (3:e uppl.). Studentlitteratur.
- Hadian, S., & Madani, K. (2015). A system of systems approach to energy sustainability assessment: Are all renewables really green? *Ecological Indicators*, 52, 194–206. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2014.11.029>
- Hagentoft, C.-E. (2002). *Vandrande fukt Strålande värme*.
- Han, A., & Popova, L. (2020). *Relativ luftfuktighet inomhus-Hälsoeffekter och beräknad energianvändning till befuktning*.
- Jacobson, M. Z. (2009). Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security. *Energy and Environmental Science*, 2(2), 148–173. <https://doi.org/10.1039/b809990c>

- Kvale, S., & Brinkman, S. (2017). *Den kvalitativa forskningsintervjun* (Vol., 3:5). Studentlitteratur.
- Lagström, M. (u.å.). *Historia*. Hämtad 11 Mars, 2022, från <https://styrsohafsbad.se/historia>
- Mölnadal Stad. (2022). *Kommunalt dricksvatten - Mölnadal*.
<https://www.molndal.se/startside/bygga-bo-och-miljo/vatten-och-avlopp/dricksvatten/kommunalt-dricksvatten.html>
- Naturskyddsföreningen. (2021). *Miljöpåverkan från el- och värmeproduktionen*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/miljopaverkan-fran-el-och-varmeproduktionen/>
- Naturvårdsverket. (u.å.). *Sveriges klimatutsläpp 2020*. Hämtad 30 Mars, 2022, från <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/>
- NE. (u.å.). *Bastu*. Hämtad 13 Mars, 2022, från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/bastu>
- Parakey. (u.å.). *Effektiv nyckelhantering för hela bestånd*. Hämtad 13 Mars, 2022, från <https://www.parakey.co/solutions/commercial-real-estate>
- Petersson, B.-å. (2018). *Tillämpad byggnadsfysik* (Vol., 6:2). Studentlitteratur.
- Power, A. (2008). Does demolition or refurbishment of old and inefficient homes help to increase our environmental, social and economic viability? *Energy Policy*, 36(12), 4487–4501. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2008.09.022>
- Strandberg, B., & Lavén, F. (2018). *Bygga hus : illustrerad bygglära* (L. Rydén, M. Nordberg, G. Gunnarsson, I. Samuelson, I. Segerholm, B. Adl-Zarrabi, M. Aerni, & M. Kumm, Vol.; 3:2). Studentlitteratur.
- Styrso Hafsbad Vänner. (u.å.). *Hyra*. Hämtad 10 Mars, 2022, från <https://styrsohafsbad.se/>
- Sveriges geologiska undersökning [SGU]. (2018). *Klimatanpassning grundvatten*.
<https://www.sgu.se/grundvatten/klimatanpassning-grundvatten/>
- Sveriges miljömål. (u.å.). *Sveriges miljömål*. Hämtad 10 Mars, 2022, från <https://sverigemiljomal.se/miljomalen/>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness*. Penguin Books.
- UNESCO. (u.å.). *Sauna culture in Finland - intangible heritage*. Hämtad 11 Mars, 2022, från <https://ich.unesco.org/en/RL/sauna-culture-in-finland-01596>

Bilagor

Bilaga 1

Intervju med Annica Lagström 2022-03-21.

AL = Annica Lagström *FH* = Fabian Hofmann

FH: Sådär, då börjar vi med första frågan. Vad heter du och vad har du för roll i bastuföreningen?

AL: Annica Lagström heter jag och jag är ordförande.

FH: Hur länge har du varit styrelsemedlem?

AL: Jag tror det är tre, fyra år ungefär.

FH: Okej. Har antalet besökare ökat eller minskat det senaste året från tidigare år?

AL: Det har ökat. Vi har fått fler medlemmar efter pandemin faktiskt. Vad det nu kan bero på kan man ju spekulera i men så är det, medlemsantalet ökar och med det så gissar jag att antalet badande ökar liksom.

FH: Det är ju kul. Hur länge var bastun stängd för besökare år 2021?

AL: Jag tror den var stängd från... Vi väntade ganska länge innan vi stängde faktiskt. Jag tror den var stängd från januari till augusti, ungefär. Jag tror att om ni har frågat Rolf samma fråga innan och vi svarar olika så tror jag ni ska lita på Rolf.

FH: Okej.

AL: Men, ungefär åtta, nio månader. Sju, åtta, nio månader.

FH: Okej, tack så jättemycket. Ska vi se, hur många besökare brukar vara i bastun samtidigt på de gemensamma tiderna? Enligt din uppfattning.

AL: Det är svårt, för jag tror det ser ganska olika ut. Vi har sista året öppnat upp för fler gemensamma tider och mindre bokningsbara just för att möta behovet av fler medlemmar. Bastun tar ju fler om man gör så. Självtar jag ner ganska oregelbundet, jag badar ganska ofta men liksom går när jag kan, hoppar in emellan, det kan vara tisdagseftermiddag, det kan vara fredagseftermiddag, det kan vara lördagsförmiddag. Så det varierar, så vi vet ju att vissa tider i veckan är det ganska många där. Slinker man in en fredag, en sen fredagseftermiddag så kan det nog nästan vara ett tiotal personer tror jag, på damtiden. Ibland när jag kommer ner är jag själv och ibland sitter det en, ibland sitter det två. Söndagseftermiddagen är också lite fler, men det är lite svårt att säga. Där tror jag Parakeystatistiken ger bättre...

FH: Absolut.

AL: För det här är bara från mina egna slumpvisa...

FH: Aaa, absolut. Vi har information på det via parakey också, så...

AL: Aaa, jag tror det finns vissa av damtiderna som är mer frekvent besökta och de är liksom fredagseftermiddagen. Men även... sen har jag inte koll, ibland kan jag gå ner och så sitter ett par, tre stycken där otippat liksom. Så det är svårt att säga.

FH: Ska vi se. Brukar det vara grupper som går in på samma nyckel, hur ofta isåfall? Typ det här med ett damgång eller något liknande.

AL: Det ska ju inte vara det och jag tror inte det är det för det, det är inte sådär, när man går till bastun så är det inte sådär att man säger att: "Okej, vi ses klockan 18" och så öppnar en och går in. Utan man säger att: "(säger inte något)". Aaa, du vet man går ner till bastun och man samlas inte utanför innan man går in, utan var och en håller upp sitt kort och går in. Så jag tror inte det är fler. Men det är också sådär det kan jag inte med säkerhet säga, utan det man kan se på tänker jag dem där vi vet att det går in fler det är ju när man har gäster med sig. Och i bästa fall så ser man då att de betalar, alltså att man har swishat in pengarna den tiden.

FH: Precis.

AL: Sen vet inte vi om de dem som tar med gäster utan och hur ofta dom betalar men alltså, jag tycker vi har påmint och så som vi ser det nu så. Jag tror att man antingen betalar för sina gäster eller också ser till att de betalar. Jag tror att det är så och det trillar in ganska mycket pengar via swishen så att... Nej, men på den frågan, jag tror inte att man, jag tror om det skulle gå in någon mer så är det för man råkar stöta ihop exakt samma tid.

FH: Precis.

AL: Den sannolikheten... jag tror inte det. Jag tror de flesta går in på eget (höjer sin hand för att signalera "parakey").

FH: Okej, då är det en liknande fråga samma ämne. Som har med det här att man kommer samtidigt då. Hur ofta öppnar du till en annan person med Parakey?

AL: Aldrig då.

FH: Aldrig, ja?

AL: Nej.

FH: Yes, okej. Så nu är det mer om bokningen. Hur många personer brukar man. Hur många personer brukar komma samtidigt under en bokning? En vanlig bokning då oftast två personer skulle jag anta?

AL: Det är också svårt va för det, det blir ju bara en fråga efter vad jag har hört och på ett ungefär. För där har man liksom inte någon riktig koll.

FH: Nej, precis.

AL: Det vanligaste är herr och fru pensionär. Men det är en gissning. Det kan också vara såhär att man bokar och tar med ett gäng kompisar som inte är medlemmar som betalar sin swish avgift. Så att det blir också väldigt hypotetiskt liksom, det blir en gissning. Men jag tror att det allra vanligaste när jag ser bokningslistan på bokamera, bland dom jag känner där så är

det vanligaste där herr och fru pensionär eller möjligtvis familj med barn men jag tror det inte är så vanligt.

FH: Men ni har ju också att barn inte behöver betala och sånt eller?

AL: Nee, nej. Men jag menar om hela familjen vill gå tillsammans så är det en möjlighet då.

FH: Absolut, absolut.

AL: Men jag tror inte man gör det, nee...

FH: Vilka anledningar kan finnas till att göra en bokning?

AL: Det är att man vill bada själv, att man vill bada med de man känner eller dom som... att man inte vill gå på en allmän tid så att säga. Det är ju bara det skälet att man vill ha tiden för sig själv liksom.

FH: Går det som besökare att komma in i byggnaden med Parakey alla tider på dygnet?

AL: Nee inte nattetid. Jag tror att den stängs vid midnatt, elva, tolv någon gång och stängd till morgonen. Men samma sak där, har ni ställt den frågan till Rolf och vi svara olika så lita på honom.

FH: Yes, okej. Du svarade på nästa fråga via den svaret också så toppen. Så går vidare. Vilka tider på dygnet tycker du det är mest/minst besökare? Om du har någon uppfattning om det.

AL: Det är mest eftermiddagar och kvällar, så tror jag. Och helger, helgerna. De som går på dagarna i veckorna de är ju, vi som jobbar hemma och får en stund emellan och sticker ner eller de som är pensionärer. Asså nej, jag tror att det är en och annan spontana som går på de öppna dam- och herrtiderna, dagtiderna annar tror jag de flesta går ner på kvällen tror jag.

FH: Okej. Ska vi se, jag tror du svara på den här i första frågan men jag ställer den ändå. Vilken dag/dagar är det mest/minst besökare. Det var ju med det här "inaudible"

AL: Om man svara för damerna då, så tror jag fredag är en sådan dag då det är mest. Jag tror att även söndag eftermiddagarna är det. Nu har ju damerna även lördagsförmiddagen men jag tror man inte riktigt kommit på... jag vet inte riktigt. Men jag vet att de är ett gäng som löser av varandra på fredagseftermiddagen iallafall. Tidigare har det varit mycket söndagseftermiddag, söndagkväll. Det är möjligt att... Vi har ändrat de här tiderna att öppna upp fler, öppna dam och herr tider relativt nyligen, asså typ ett halvår drygt. Innan så var det mer familjebokningar och nu är det mindre då. Nej men jag tror att de fredag eftermiddag, söndag för damernas skull. Och herrarna vet jag trängs där nere på lördag eftermiddag.

FH: Aaa, de får vi nog svar av Rolf då, så får vi nog svar om herrarna.

AL: Aaa, just det aaa precis.

FH: Vilken tid på året är det mest/minst besökare??

AL: Minst? Ju varmare-

FH: Mest/minst.

AL: Mest är det- Ju kallare det är ute ju mer besökare i bastun tror jag. Så vintertid är det mest besökare. Så för damtiderna så när sen höst börjar komma och det börjar bli kallt i

vattnet och sådär då kommer fler. Sen är det framförallt ett litet gäng herrar som badar oavsett, året runt vissa tider så. Men går man ner... vi har ju såna här veckor på sommaren när vi är nere och kollar på bastun och sånt där. Jag tror att det är veckor där det är ganska orört. Då är ju också stranden utanför, det är ju ett badställe för många. Alltså det är ganska fullt med folk och så. Nej, jag tror sommarn är inte så många där.

FH: Okej. Hur/när sätts bastun på?

AL: När någon trycker på knappen? Men hur menar du?

FH: Ehm, det var mer såhär. Går det att sättas på hela tiden? Är det en säkring som går vid en viss tid så den inte kan sättas på efter midnatt?

AL: Det är en timer som gör att den stänger av efter en viss tid. Så det är inte så att någon råkat ställa, sätta på den på morgonen och den står på hela dagen utan jag tror efter två timmar stängs den av. Så den sätts ju på, alltså när man kommer ner om den inte är på så sätter man på och så tar det 10 minuter en kvart innan man kan gå in och sätta sig. Sen tar det ytterligare lite tid innan det värms upp mera.

FH: Yes, den frågan kommer senare också.

AL: Alltså, okej...

FH: Inom vilket temperaturintervall brukar besökarna bastu i? Alltså, vilken temperatur brukar bastun vara?

AL: Ja, alltså det beror ju på vilka man bastar med skulle jag vilja säga. Jag tycker det är lagom runt 70 men de är ju en sån personlig fråga. Alltså om det ska vara... är det 90 så sitter man inte och snackar där inne. Då sitter man sammanbitet. Mikael Niemi beskriver i Populärmusik från Vittula, har du läst den boken? Den är väldigt bra.

FH: Nej.

AL: Den beskriver om bastu, den är väldigt intressant. Nämen asså jag, en del har nog varmare och en del sitter kvar på eftervärme utan att dra på den igen. Men väljer jag när jag sätter på så sätter jag den på 70.

FH: Okej, hur lång tid tar det för bastun att uppnå den önskade temperaturen?

AL: Det tar nog mer än 20 minuter men man kan gå in där efter en kvart. Då är det varmare, då känns som en varm sommardag. Asså du kan gå in och sätta dig där även om det inte har uppnått full temperatur. Jag kan väl gissa... drygt 20 minuter skulle jag tro.

FH: Brukar besökarna stänga av bastun när de går? Om inte varför?

AL: Dem som är medvetna om med det här med energi gör nog det. Det är svårt att säga, ofta om det är någon där när man kommer så säger man: "okej men då stänger inte jag av" "nej gör inte det jag ska bada och så". Om man själv kommer och bastun är på så vet man egentligen inte varför besökaren innan har stängt av. Men... säg frågan igen?

FH: Brukar besökarna eller besökare stänga av bastun när de går? Om inte varför?

AL: Varför, kan jag ju inte svara på.

FH: Nej, det kan du inte. (menat som att jag förstår att hon ej kan svara)

AL: Jag tror att om man är den siste som går därifrån och man inte ser någon mer, så tror jag de flesta trycker av knappen. Men jag är inte säker.

FH: Brukar fönsterna stå öppna? I duschområdet då.

AL: När menar du? Du menar när man är där?

FH: Ja, eller öppnas dem typ när ni, när ni börjar bli klara eller nånting.

AL: De öppnas ju när det börjar ånga och är för varmt där inne. Fuktigt och varmt. Och man ser att det börjar imma på fönstren. Så då den där avfuktaren vi har orkar ju inte, den tar ju inte allt på en gång. Om det är många som duschar och så där så blir det immigt och varmt. Så då öppnas något fönster men det öppnas ju inte innan dess utan när någon känner det är att det är liksom "nu är det kvalmigt och varmt och ångar här inne". Det kan ju va medans någon eller några sitter i bastun liksom som man öppnar upp och det kan va när man står i duschen. Men där är ju något asså, skulle man kunna få den avfuktningen att funka på ett annat sätt så skulle inte fönstret behöva stå öppet. Men man öppnar det liksom när det är varmt och fuktigt där inne, tror jag det är en sån där gest precis som man tänker hemma så gör man det där. Det vore det bästa att ha ett avfuktningssystem som liksom på något sätt, att man kunde... som vi pratade med er när ni var där, om man kunde återvinna värmen på något sätt.

FH: Precis, precis. Brukar dörren till bryggan stå öppen? Det är mer i den formen av att... vad ska man säga? Det är inte att ni har dörren öppen helt konstant det är mer brukar den stå öppen lite längre tider när ni bastar?

AL: Den står bara öppen när någon är nere och trampar i vattnet liksom. Den står aldrig öppen därimellan asså om det är kallt ute liksom så stängs ju den dörren. Men däremot det var ju det vi prata om när ni var där. Man går inte ut och stänger dörren efter sig, det känns hemskt liksom. Utan den står öppen den korta minuten, det tar inte många sekunder, asså man ligger ju inte i vattnet om man ska säga. Du har själv varit nere och badat?

FH: Aaa jag har själv varit nere och badat, jag vet hur det är.

AL: Aaa just det. Du ser ju själv att man ligger liksom inte kvar och paddlar där och har dörren stängd in liksom utan... dörren står öppen när någon är i vattnet alltså. Jag tror det är intuitivt också att den dörren vill man inte den ska gå i baklås eller något när man är i. Så där tror jag vi inte kan ändra något slags beteende eller så som vi prata om. Utan man vill ha den dörren öppen när man är i.

FH: Jepp, jag tror det är mest... vi frågar mest om den för att få en uppfattning om ventilations...

AL: Jaha, okej.

FH: Mest för att se hur man skulle titta på...

AL: Enda gången jag kan tänka mig den står på vid gavel det är om man är nere och badar sommartid liksom när det är varmt ute. Det är jag väldigt sällan så jag kan inte svara på det men annars stänger man den dörren.

FH: Yes men det var alla frågor.

AL: Det var alla frågor, ja okej. Ja.. spännande! Jättebra!

Bilaga 2

Intervju med Rolf Törnqvist 2022-03-11

RT = Rolf Törnqvist

JN = Joanna Nyberg

NP = Nora Persson

JN: Så, första frågan som vi också la till då, är hur länge du varit styrelsemedlem, alltså du har ju varit här från start typ, men alltså bara så att vi ska...

RT: Ja, jag har ju varit styrelsemedlem i... med olika mellanrum. Säg att bastun är ju nästan tjugo år nu, jag kanske har varit styrelsemedlem i 10 av dem åren. Så, i början var jag med ganska många år, 8-9 år, sen har jag kommit tillbaka nu, det sista året egentligen. Så har jag varit ordförande också i 2-3 år.

JN: Och sen då, så kommer vi till frågorna som du har läst igenom innan då. Har antalet besökare ökat eller minskat det senaste året från tidigare år?

RT: Ja, och det har ju ökat. Det har det gjort. Vi har ju inte haft någon, någon större statistik på egentligen hur många som har bastat här men, men, medlemsantalet om vi börjar där, det har ju ökat från 160 till 215 medlemmar. Det sista året då. Och jag skulle säga att i grova drag har nog bastandet ökat kanske från ungefär 200 personer i månaden till 300 det sista året. Ungefär.

JN: Okej. Och, hur länge var bastun stängd då för besökare förra året, 2021?

RT: Den var ju stängd då 6 och en halv månad blir det väl, från 15e januari 2021 till och med 1/8, första augusti 2021.

JN: Ja. Hur många besökare brukar bada i bastun samtidigt på de gemensamma tiderna? Om du ska göra en uppskattning.

RT: Ja... Då svarar jag så här, ungefär en lördag till exempel, som är en ganska stor topp där vid fyra-fem-tiden då, då är det ändå ganska, alltså det är lite utspritt, så att alltså, det kanske är fyra stycken där i början, och sen trappar någon av och så kommer det in någon till och så... Jag skrev fyra plus fyra plus fyra faktiskt. Så det är någonstans där, men det är ändå ganska spritt under 16-17.30 då. Ungefär, men tolv personer under den tiden, och vi kanske är tre, tre-fyra som kanske sitter i bastun samtidigt. Ungefär. Och likadant på måndag och onsdag, på kvällarna badar vi bastu, bastuherrarna då, och då är vi fyra-fem personer där mellan 16 och 18 ungefär. I grova drag.

JN: Och brukar det då vara grupper som går in på en och samma nyckel? Hur ofta i så fall?

RT: Inte på herrtiderna, nej.

JN: Hur många brukar det vara på en och samma bokning?

RT: Ja... Jag skulle nog säga att det är i snitt två personer per bokning, och oftast en herre och en kvinna. Alltså, bokningstiderna ligger på sådana tider så det är, det är oftast kanske ett pensionärspar många gånger. Som, som bastar på onsdag morgon, eller fredag morgon. Men, två personer och det är en herre och en dam, det är nog det... det mest lika.

JN: En följdfråga där, vad tror du är anledningen till att man gör en bokning, är det för att kunna vara liksom två personer samtidigt, alltså herr och dam, eller att man vill vara ifred, eller... någon annan anledning?

RT: Jag tror att det är en kombination av att både att det kanske är lite mer rogivande när det kommer två stycken och man känner varandra. Så det blir lite mer, lite mer sorl och mycket mer prat om man kommer i grupp så att säga. Och sen är det många, faktiskt äldre också som, som gillar det där att gå ner och basta ihop, och det är till och med så att när vi har ändrat tider när det gäller bokning och sådant där, så är det vissa par som faktiskt har slutat att bli medlemmar till och med. Bara för att de inte kan gå ner själva och basta, gemensamt då, på de tiderna de är vana vid.

JN: Just det.

RT: Så det är en kombination av, av lite lite lugnare och att man gillar att basta med sin partner helt enkelt då.

JN: Ja, och går det att som besökare att komma in i byggnaden med Parakey alla tider på dygnet?

RT: Nej, det gör det då inte då va, utan, en vanlig medlem kan ju komma in då mellan klockan 06 och 23. Det är de tiderna.

(*två medlemmar kommer in i bastuanläggningen och hälsningar mellan oss och gästerna sker*)

RT: Hej hej! Vi har ett litet möte här inne bara.

GÄST: Ni har inte möte i bastun då?

RT: Nej, nej! Det är två studenter som håller på och tittar lite grann på energi, och... lite sådant där.

GÄST: Ja, ja...

RT: Så ni kanske bastar sen?

NP & JN: Ja, ja! Antagligen!

JN: 06 till 23....

RT: 06 till 23 kommer man in med Parakey.

JN: Sen är det liksom blockat?

RT: Ja... Det finns en medlem, nej styrelsenyckel, en nyckel så att styrelsen kan komma in dygnet runt.

JN: En digital nyckel?

RT: Ja. Styrelsen... några i styrelsen, jag till exempel har en vanlig nyckel också men...

JN: Okej. Och... är det några tider som bastun inte går att använda? Förutom dom då... om man tänker...

RT: Det är ju då dem då 06... eller 23.00 till 06.00, och sen är det några städtider och arbetstider vi har också. Det kan ni se på schemat också när det...

JN: Ja. Precis.

(**RT:** Vi satte på för en kvart sen!)

GÄST: Gjorde ni det! Vad bra! (icke hörbart prat)

RT: Den står på åttio grader!

GÄST: Är den trasig så det inte går att ändra den då eller? Eller det står att den är trasig?

RT: Jo, jo, det är egentligen att den stoppar inte, så att den går upp till 120 grader där.

(ohörbart prat)

RT: Det blir en brandrisk annars.

GÄST: Okej. Amen vad bra.

RT: Ursäkta.)

JN: Så går vi över lite på din uppfattning om vilka tider på dygnet som det är mest eller minst besökare.

RT: Just det. Och det kan man se i Parakey också lite grann.

JN: Ja.

RT: Men , om vi tittar på herrarna då så är det ju måndagar mellan 16 och 18, onsdagar mellan 16 och 18 och lördagar mellan 16 och 19, har jag skrivit, ungefär. Det är de tre topparna...

JN: Det är utifrån som du har... eller...

NP: Du bastar varje gång på dessa tiderna!

RT: Ja.. Det är både Parakey och mina egna erfarenheter, så är det. Damerna är jag inte hundra på, men jag vet ju att det är många damer som, som bastar på fredag eftermiddag mellan 16 och 18. Rätt många på lördag förmiddag mellan 10 till 12 och söndag någon gång mellan 15-17 skulle jag säga. Det får ni väl stämma av med Annica också. Där någonstans tror jag.

JN: Ja. Det här är ju mest ett komplement till det vi får fram med Parakey sen också ju. Ja. Vilken, ja, dagar har du ju sagt där då ja, som det är mest eller minst besökare. Men om man tänker bara generellt, om man bortser från tiderna, vilka dagar är det flest besökare? Är det helger liksom, eller...?

RT: Flest besökare är ju... absolut lördag. Och sen kommer söndagen.

JN: Både damer och herrar?

RT: Ja... På lördag är det ju mest herrar då, på eftermiddagen. Rätt många på morgonen också, damer då, men absolut en puckel där då på eftermiddagen. Och tvärtom då egentligen på söndagen. Lite herrar på förmiddagen, men ganska många damer där då på söndag eftermiddag. Så de två dagarna. Lördag först och söndag i andra hand.

JN: Och vilken tid på året är det flest eller minst besökare?

RT: Jag har skrivit... som mest tror jag är någon gång där framåt hösten, september kanske, och fram till typ april. Och sen är det ju en jättetopp runt jul och nyår där på några veckor, då är det ju jättemånga. När alla är lediga.

JN: Just det.

RT: Några dagar innan jul och framför allt klämdagarna, eller mellandagarna där är det jättemånga. Och minst då, då är det ju det, övrig tid, och speciellt juli har jag skrivit, då är det inte många här. Då har man annat för sig.

JN: Hur och när sätts bastun på? Ganska fri fråga.

RT: Ja, alltså det är en manuell knapp. Så man trycker ju på en manuell knapp och sen kan man också vrida på en speciell ratt vilken temperatur man vill ha. Jag har skrivit att vi förordar att den står på åttio grader ungefär, men vissa drar den där i botten, de förstår inte riktigt vad de gjort då men... Men... sen, en manuell knapp för att sätta på och sen ett vred för att sätta in temperaturen då. Och... den får ju sättas på i god tid då, om man ska basta, för det tar ju sin lilla tid. Det tar nästan en timma nu innan det blir riktigt varmt och härligt där.

JN: Så en timma innan den uppnår önskad temperatur?

RT: Ja, alltså vintertid har jag skrivit att det tar en timma, och sommartid när det är varmare ute, då kanske det tar en 30-40 minuter eller något sådant där. Och sen, när man slagit på då, om ingen slår av det då, då går aggregatet i tre timmar, vi ska ändra det till två, men just nu går det i tre.

JN: Ja, ni har tänkt på att ändra till två timmar?

RT: Ja.

JN: Okej. Ja. Och inom vilket temperaturintervall brukar besökarna basta i?

RT: Ja, jag skulle säga att det är åttio grader. Väldigt sällan högre. Men som jag sa, vissa förstår inte riktigt det där vredet utan... är man en sällananvändare så kanske man vrider upp rattarna till max och då... då går det upp till 120. Men det är väldigt sällan.

JN: Ja. Brukar någon basta under åttio grader?

RT: Ja, det... Jag vet en herre som ofta går ner lite tidigare än oss, på måndag och onsdag till exempel. Han gillar att börja där vid 50 eller någonting. Men... Det är väldigt fåtal skulle jag säga. 80-90 procent kör på 80 grader.

JN: Okej. Ja, och hur lång tid tar det för bastun att uppnå önskad temperatur har du svarat på.

RT: Ja, och det varierar (ohörbart ord).

JN: Brukar besökare stänga av bastun när de går?

RT: Ja... Vad svarar jag där då... jag tror att 75 % av alla besökare stänger av. Men de andra 25 procenten låter den vara på för att man tror att det kommer någon efter, tror eller vet att det kommer någon efter. För att det är på en tid där många brukar basta. Men det är också obetänksamhet, eller slapphet. Så det förekommer ju också.

JN: Ja.

RT: Och det finns andra vägen också, de vet att det kommer folk, men de har stängt av lika förbannat. Men 75 % stänger av iallafall.

JN: Så det är de anledningar till varför man inte stänger av bastun? Eller... kan du komma på någon...

RT: Ja, obetänk- man tänker inte längre än så. Utan man bara går. Lika väl som folk glömmer att låsa den där bastudörren längst ut mot bryggdäcket där. Det är faktiskt ganska ofta, säkert 10 % som glömmer att stänga den dörren. Det är ett problem i sig. Men, så obetänksamhet skulle jag väl säga är det dominerande.

JN: Det var de frågorna du hade fått, sen så la vi till "om fönsterna brukar stå öppna"?

RT: Nej. Det brukar de inte.

JN: Brukar det vara någon som öppnar dem?

RT: Ja. Det fönstret som är där inne till höger, det kan man ju öppna och vädra ut ibland... för att det är hög luftfuktighet och så vidare. Det händer ju. Och det händer väl någon enstaka gång att det där står öppet, men... det är knappt...

NP: Men inte en längre stund liksom?

RT: Vad sa du?

NP: Inte en längre stund?

RT: Nej, nej. Utan då är det väl mer i så fall att dörren ut mot bryggdäcket står öppen kanske, om det är många här en lördag. Då står den öppen där en timma tills folk börjar stänga ner.

JN: Ja, för det är vår nästa fråga, om dörren till bryggan brukar stå öppen?

RT: Den står nog öppen mycket mer än fönstret. Så det är väl mer... kanske inte när det är som kallast ute, men... när jag går hit i morgon! Klockan fyra, då kommer den stå öppen en timma säkert kanske. När folk springer in och ut och badar bastu och badar hela tiden.

JN: Om man ser att fönstret eller dörren är öppen, finns det liksom... alltså hur är attityden, brukar man stänga? Eller brukar man låta dem stå öppna? Säg att du kommer till... alltså som gäst kommer till... och ska byta om och sådär och så ser du att...

RT: Amen då stänger man.

JN: Då brukar man stänga?

RT: Ja, det gör man.

JN: Ja, sen la du till en fråga. Nu.

NP: Ja, och det var väl hur ofta öppnar du till en annan person med Parakey, eller går in på en annan persons Parakey?

RT: Alltså jag skulle tro att någonstans där var, var fjärde var femte passage. Är det nog ändå... någon annan som... Att man kommer i följe på något sätt eller möter upp någon eller... Jag tror... ja, jag skulle gissa det, men det går ju inte riktigt att precisera men... Var fjärde, var femte besök tror jag att det glider med i alla fall minst en person till. Och det är ju... det är ju både på herr- och damtider och kanske ännu mer då på bokningsbara tider.

NP: Ja...

RT: Faktiskt. För jag tror att det är väldigt få som bokar en egen tid och går dit, utan då är man oftast två. Så det kan man nästan räkna till 90 procent att det är två som passerar in kanske.

JN: Så de 20-25 procenten är då på de gemensamma tiderna?

RT: Ja.

JN: Vad bra!

NP: Ja.

JN: Ja, då är vi nöjda.

NP: Ja, jag tycker... Jag blev väldigt nöjd.

JN: Är det något mer du vill tillägga? Som du tror vi kan ha missat?

RT: Nej, vad skulle det kunna vara...

JN: Det här är ju som sagt ett komplement till alla våra andra undersökningar och enkät... Enkätundersökningen också ju.

RT: Nej, jag kan inte komma på något så.

JN: Nej...

NP: Då var det klart!

JN: Då gör vi...

Bilaga 3

Beläggningsunderlag från 25/1–31/3 2022.

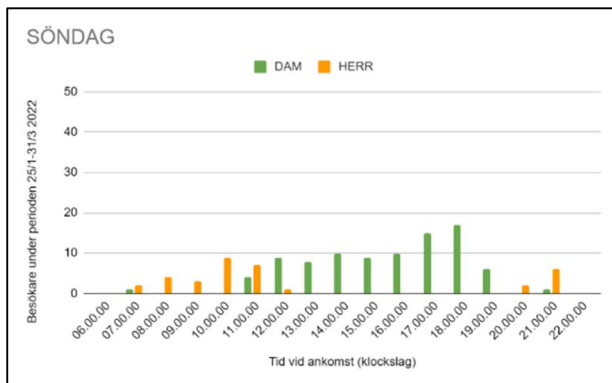
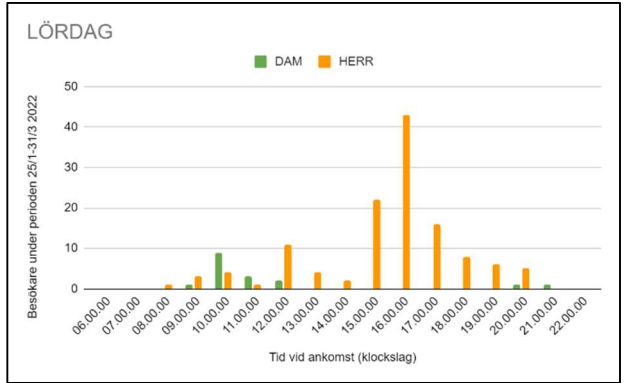
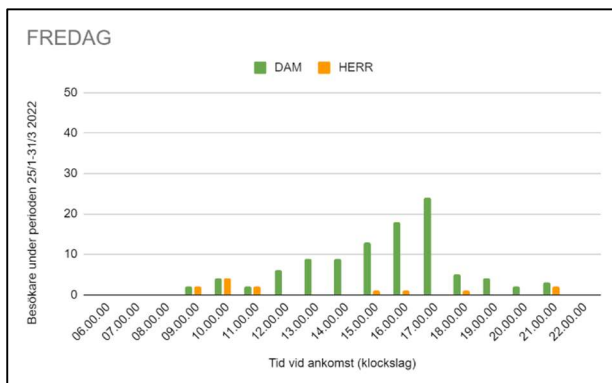
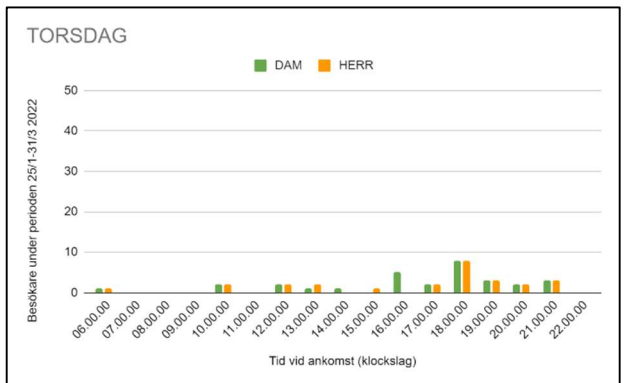
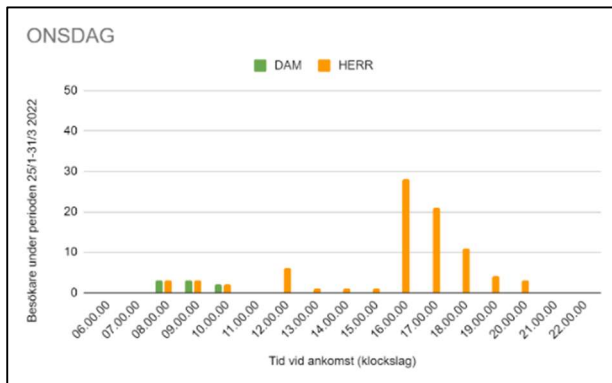
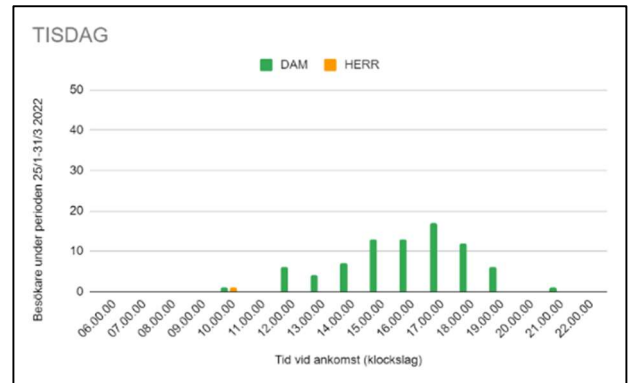
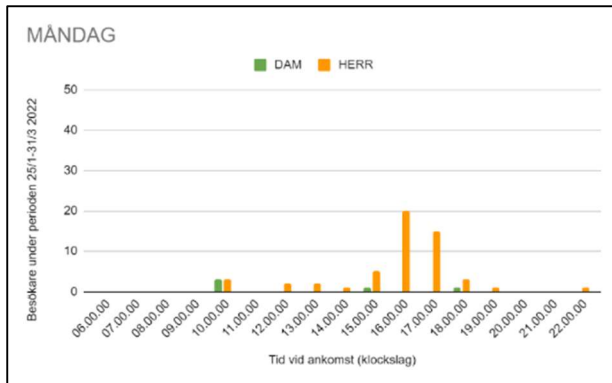
BESÖKARE PER DAG				
VECKA	DATUM	DAM	HERR	BESÖKARE
4, tis	2022-01-25	12	0	
ons	2022-01-26	0	11	
tors	2022-01-27	6	1	
fre	2022-01-28	10	0	
lör	2022-01-29	1	9	
sön	2022-01-30	11	4	
totalt	65			
5, mån	2022-01-31	0	8	3
tis	2022-02-01	12	0	1
ons	2022-02-02	2	10	
tors	2022-02-03	5	2	4
fre	2022-02-04	15	1	3
lör	2022-02-05	2	22	
sön	2022-02-06	16	1	
totalt	107			
6, mån	2022-02-07	0	5	2
tis	2022-02-08	10	0	
ons	2022-02-09	0	12	
tors	2022-02-10	3	1	3
fre	2022-02-11	16	1	1
lör	2022-02-12	2	14	
sön	2022-02-13	11	4	
totalt	85			
7, mån	2022-02-14	1	4	
tis	2022-02-15	5	0	
ons	2022-02-16	1	8	
tors	2022-02-17	4	0	2

fre	2022-02-18	9	1	1
lör	2022-02-19	1	11	
sön	2022-02-20	9	3	
totalt	60			
8, mån	2022-02-21	0	4	1
tis	2022-02-22	12	0	
ons	2022-02-23	0	4	1
tors	2022-02-24	3	1	3
fre	2022-02-25	11	1	2
lör	2022-02-26	7	19	
sön	2022-02-27	12	5	
totalt	86			
9, mån	2022-02-28	2	7	6
tis	2022-03-01	5	0	
ons	2022-03-02	0	9	
tors	2022-03-03	1	0	1
fre	2022-03-04	15	1	
lör	2022-03-05	1	13	
sön	2022-03-06	10	5	
totalt	76			
10, mån	2022-03-07	0	1	
tis	2022-03-08	5	0	
ons	2022-03-09	2	10	1
tors	2022-03-10	1	1	1
fre	2022-03-11	8	1	
lör	2022-03-12	2	13	
sön	2022-03-13	9	3	
totalt	58			
11, mån	2022-03-14	1	7	1
tis	2022-03-15	6	1	
ons	2022-03-16	0	4	

tors	2022-03-17	SAKNAS	SAKNAS	2
fre	2022-03-18	8	0	1
lör	2022-03-19	1	14	
sön	2022-03-20	3	5	
totalt	54			
12, mån	2022-03-21	1	8	8
tis	2022-03-22	5	0	
ons	2022-03-23	0	6	1
tors	2022-03-24	0	2	3
fre	2022-03-25	5	3	1
lör	2022-03-26	0	11	
sön	2022-03-27	9	4	
totalt	67			
13, mån	2022-03-28	0	6	5
tis	2022-03-29	7	0	
ons	2022-03-30	0	5	
tors	2022-03-31	2	2	2
totalt	29			

Bilaga 4

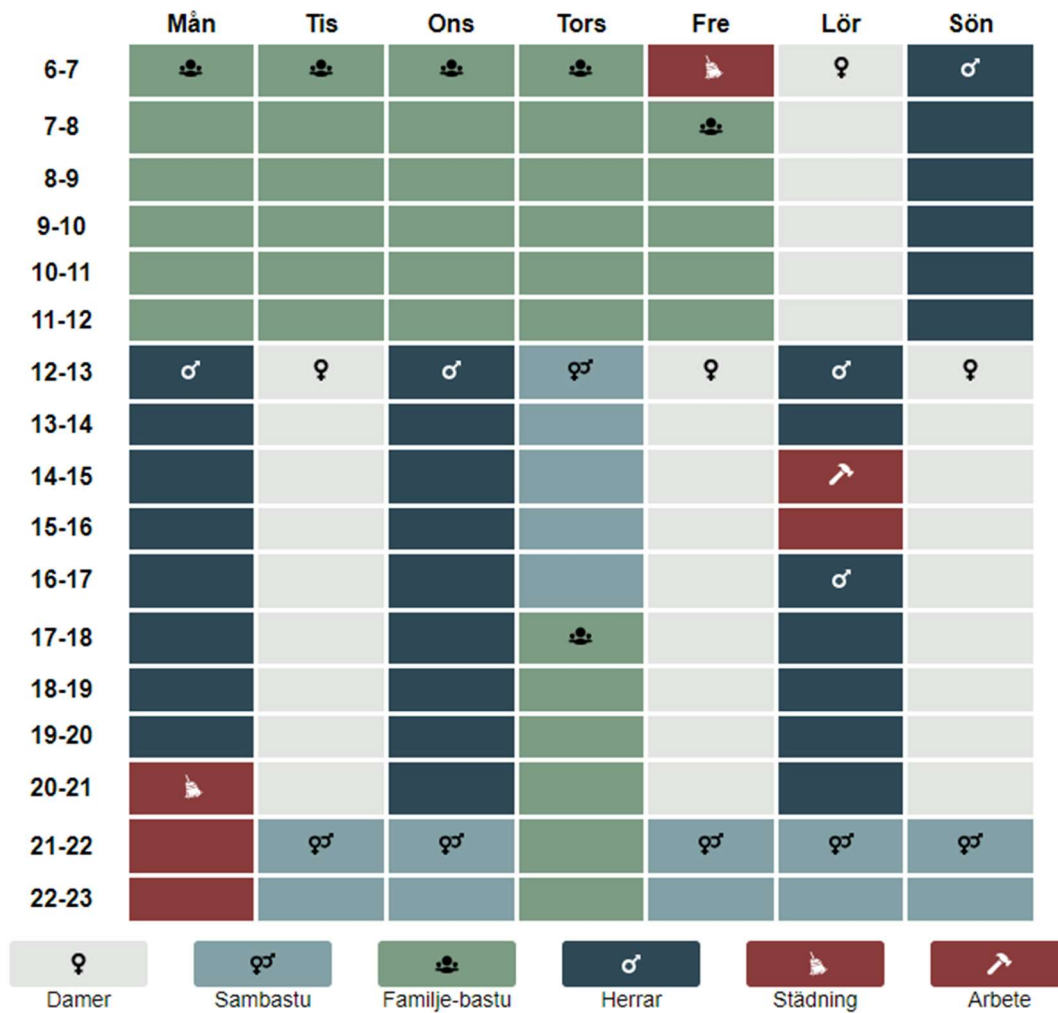
Trender för ankomst för alla veckodagar.



Bilaga 5

Visar bastuanläggningens schema för alla veckodagar och öppettider (Styrsö Hafsbads Vänner, u.å.). Längst ner i figuren ses en förklaring av symbolerna i schemat.

Bastutider



Bilaga 6

Temperaturmätning av inneklimatet i relaxavdelningen.

Datum och tid	Temperatur [°C]
25/02 14:40	19,0
11/3 12:57	17,7
11/3 14:45	16,9
6/4 09:20	18,0

Bilaga 7

Byggnadsspecifikationer och uppbyggnad av olika byggnadsdelar.

Styrsö Kallbadhus/Bastu			
2001-11-26 rev 11-30 2002-01-04		Rörbjär 87mm 60 grader.	1
		Stuprör 87mm 6,0 m.	1
		Stuprör 87mm 1,0 m.	1
		Rörsvep.	1
		Rensträtt + muff.	1
		Rännvinkel ytter.	1
ENPLANSHUS MED SADELTAK			
MATERIAL PLATTA PÅ MARK			
Gullfiber tätfiber 1011 120 mm 10m/rl.	1		
45x120 mm syll.	1		
YTTERVÄGGAR:		MELLANVÄGGAR EJ BÄRANDE:	
21 + 21 mm lockpanel, 28x70 mm spikläkt, vindpapp, 120 mm regelstomme +		LÅNGD:	
120 mm isolering, 0,2 mm plastfolie, 13 mm gips.		HÖJD:	
13 mm gips levereras lös.		45x70 mm regel syll.	1
Plan 1.	1	45x70 mm regel hammarband.	1
Knutbrädor 95/120 mm bred g-målad	1	45x70 mm regel 2,5 m.	1
Knutbrädor 120/145 mm bred g-målad	1	45 mm isolering ljud 3924.	1
		13 mm gips båda sidor.	1
YTERTAK 1-PLAN SADELTAK:		Ytterhörnskydd HSK 2,35 m.	1
		Innerhörnprofiler LP 50/50 3,0 m.	1
Takstolar typ 1. Valmat	1		
17mm räspontluckor.	1		
Underlagspapp YAP 2200.	1		
21x145 mm falspanel takfot 2 ggr.	1	FÖNSTERNICKERIER VITA 3-GLAS. Monterade i väggelementen.	
16x95 mm simspanel.	1	<i>Fasta fönster. 3 st 16-16</i>	
Shingel SVÄRT	1	<i>Öppningsbara fönster. 4 st 16-6</i>	
Nockplatter shingel	1	<i>Fönsterdörrar. 1 st pardörr 14-21/16</i>	
145 mm isol 1 ggr	1	Lösa spröjs enl ritning	
50 mm isol matta.	1		
0,2 mm plastfolie ålderbest.	1	Underbleck fönster 80 mm 1,2 m.	1
28x70 mm glespanel c/c 300 mm.	1	Överbleck fönster 80 mm 1,2 m.	1
34x95 mm regel vid gavel (fäste glespanel)	1	Drev 1002 30x50 mm 200,2m.	1
13 mm gips kortplank 0,6x1,8/2,4m.	1	Fönsterbänk ihop med salning 19mm vit.	1
Insektsnät 30 cm.	1		
Nockventiler	1		
Rockwool takfotsskiva.	1	INNERDÖRRAR. FABRIKAT SAMT MODELL:	
		Allmoge vit Tibro. 3 st	1
PLÅTDETALJER:		Glasad bastudörr DGM 72 Tylö	1
Vindskiveplåt.	1	Karmar vitmålade. 3 st	1
Hängränna 125 mm.	1		
Rännskarv 125 mm.	1	Dörrtryck mässing.	1
Rännkrok mellan.	1	Nyckelskylt mässing.	1
Omvikningskupa. 4 st	1	Toalettskylt mässing.	1

Kommentar. Från Styrsö Bastus hafsvänner Återgiven med tillstånd

Bilaga 8

Tabell på BBR rekommenderade U-värden på klimatskal

Värmegenomgångskoefficient (U_i)	[W/m ² K]
U_{tak}	0,13
$U_{\text{vägg}}$	0,18
U_{golv}	0,15
$U_{\text{fönster}}$	1,2
$U_{\text{ytterdörr}}$	1,2

Bastuanvändning på Styrö Bastu

Hej alla medlemmar i Styrö Hafsbad's Vänner!

Denna vår kommer en grupp studenter från Chalmers att göra ett kandidatarbete här på bastun. Vi som utför arbetet är civilingenjörsstudenter inom Samhällsbyggnadsteknik (tidigare Väg och Vatten) - Joanna, Nora, Fabian och Alexander.

Kandidatarbetet tar avstamp i att försöka få bastun att bli mer energisnål än i nuläget. Vi undersöker främst hur ni medlemmar med gäster använder bastun. Därför behöver vi hjälp från er! Enkäten är helt anonym och ska svaras en gång per person. Enkäten tar ca 2-3 minuter att svara på.

Tack för att du vill svara på denna enkät och hjälpa oss i vårt arbete! Har du några frågor är det bara att skriva ett mejl till Nora på norap@student.chalmers.se.

Vänliga hälsningar,
Joanna, Nora, Alexander och Fabian

*Obligatorisk

1. Kön *

Markera endast en oval.

Kvinna

Man

Icke-binär

Vill inte ange

Övrigt: _____

2. Hur många gånger besökte du bastun under februari 2022? *

3. Hur länge brukar du basta? *

Markera endast en oval.

- 30 minuter
- 45 minuter
- 1 timme
- 1,5 timme
- 2 timmar
- Mer än 2 timmar
- Övrigt: _____

4. Hur många gånger duschar du under tiden du bastar? (Istället för/efter bad) *

Markera endast en oval.

- 0
- Övrigt: _____

5. Duschar du huvudsakligen kallt eller varmt? *

Markera endast en oval.

- Kallt
- Varmt

6. Hur många knapptryck behöver du sammanlagt för att duscha efter bastubesöket? (Tänk efter hur många gånger du trycker på knappen till varje moment, t ex att skölja av tvål) *

Markera endast en oval.

- 0-5 st
- 6-10
- 11-15 st
- 16-20 st
- Vet ej
- Övrigt: _____

7. Vilken temperatur vill du att en bastu ska ha? *

Markera endast en oval.

- Mindre än 60 grader
- 60 grader
- 70 grader
- 80 grader
- Mer än 80 grader

8. Använder du dig av relaxavdelningen? *

Markera endast en oval.

- Ja
- Nej
- Övrigt: _____

9. Om du inte stänger av bastun när du går, varför gör du inte det? (Flera alternativ * är valbara)

Markera alla som gäller.

- Jag glömmer att stänga av bastun
- Jag har aldrig gjort det förr
- Jag vet inte hur man gör
- Det är ett annat sällskap i bastun
- Jag vet att fler sällskap kommer under dagen
- Övrigt: _____

10. Under februari 2022, hur ofta gick du in genom ytterdörren samtidigt som en annan gäst? (Dvs ni gick in på samma dörröppning med ParaKey) *

11. Om du brukar öppna fönsterna i omklädningsrummet, varför gör du det? (Flera * alternativ är valbara)

Markera alla som gäller.

- Jag öppnar aldrig fönsterna
- Det är för varmt
- Det är för fuktigt
- Övrigt: _____

12. Brukar du ha dörren öppen när du badar i havet? *

Markera endast en oval.

- Ja
- Nej
- Jag badar aldrig

INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2022
www.chalmers.se



CHALMERS