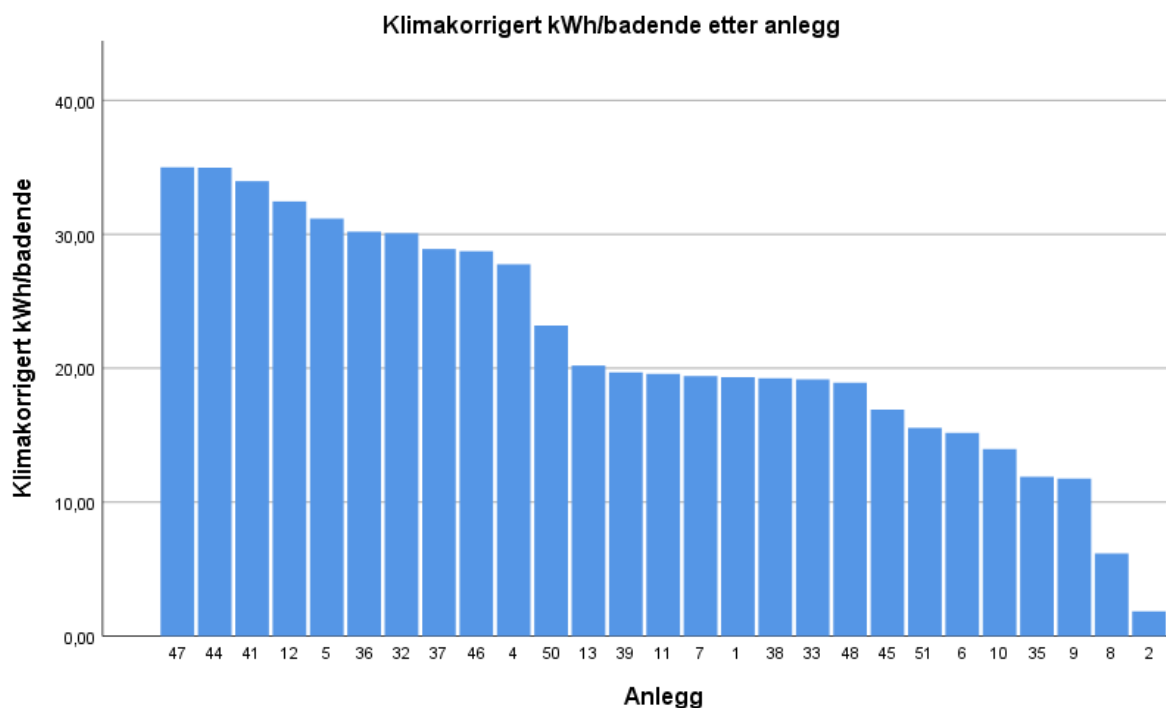


Redusert energibruk og godt inneklima med mer fleksible arealer i svømmeanlegg

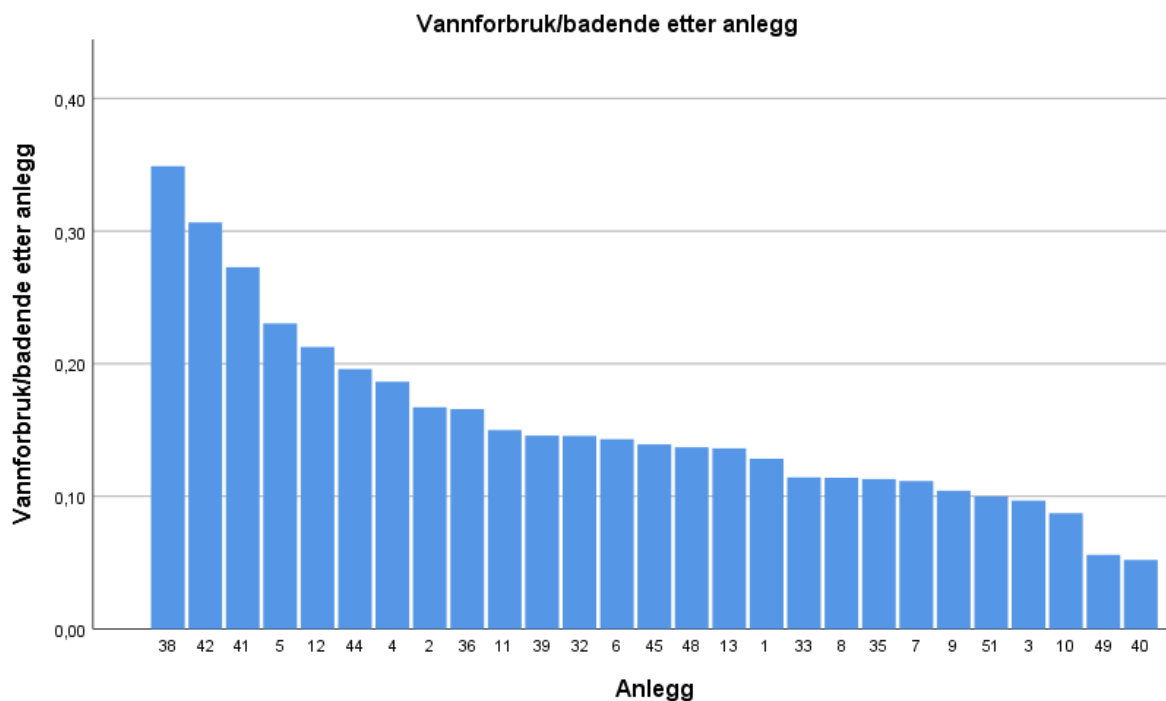
I Norge har vi anslagsvis ca. 900 svømme- og badeanlegg. Majoriteten av anleggene eies av det offentlige og anvendes til både svømmeopplæring, trening og rekreasjon. Norges Svømmeforbund har omtrent 60 000 medlemmer og tall fra Statistisk sentralbyrå viser at 8-10 % av befolkningen over 15 år anvender svømmeanlegg minst én gang per uke. For mange er derfor tilgang på svømmeanlegg viktig og i løpet av 2017-2019 bygges nesten 50 nye anlegg rundt om i Norge.

Energikonsumet mellom ulike anlegg varierer signifikant og avhenger av hvor anlegget er lokalisert i landet, hvordan anlegget brukes, hvilke installasjoner og løsninger og er integrert i bygget samt tettheten til selve bygningskroppen. Uavhengig av hvordan bygget er konstruert; svømmeanlegg er Norges mest energikrevende bygg og konsumerer, i gjennomsnitt, tre ganger mer kWh per m² sammenlignet med andre idrettsanlegg. Kontroll med inneluft er også langt mer krevende i et svømmeanlegg sammenlignet med andre bygg. For høy luftfuktighet kan skape ubehag blant ansatte, samt fukt og råte i bygningskroppen. For lav luftfuktighet øker avdamping fra vannflaten og dermed også energikonsumet ettersom dette krever høyere avfuktingskapasitet i ventilasjonsanlegget, men også høyere grad av etterfylling av vann til bassengene. Termisk komfort har også ulike definisjoner, avhengig av hvorvidt du befinner deg i vannet eller går tørrskodd inne i selve svømmehallen. Det klima som er behagelig for en ansatt, kan oppleves som kaldt for en badende fordi avdampingen fra huden er ulik. Et annet tema er avgassing av kjemikalier fra vann til luft, som kan virke korroderende for enkelte bygningsmaterialer og irriterende for brukernes lunger.

I perioden oktober 2018 til mars 2019 sendes det ut et spørreskjema til rundt 300 svømmeanlegg i Norge. Per starten av februar 2019 er det ca. 50 som har besvart denne undersøkelsen, hvor det er 33 som har fylt ut skjemaet. For å gjøre energitallene fra ulike anlegg sammenlignbare med hverandre er årlig kWh brukt i anlegget klimakorrigert med normerte klimatall for 2017. Klimakorrigeringsmetoden er gjort med graddagsmetoden og med Oslo som referanse. Klimakorrigert energiforbruk per badende, etter anlegg, er vist i Figur 1. Vannforbruk per badende er vist i Figur 2.



Figur 1: Klimakorrigert energikonsum for 2017 per badende etter anlegg.



Figur 2: Vannforbruk per badende etter anlegg.

Er det noen sammenhengen mellom energibruk og inneklima?

Foreløpige resultater fra vår undersøkelse viser at det i 26 av 33 anlegg er ansatte som periodevis opplever ubehag knyttet til inneklima, mens det i 15 av 33 anlegg er mer alvorlige inneklimautfordringer. Med «alvorlige» menes en kombinasjon av flere problemer som misnøye med relativ luftfuktighet, lufttemperatur, luftveisirritasjoner eller irritasjoner i øyne og/eller hud. I 17 av 33 anlegg rapporteres det om at de badende opplever inneklimaproblemer, og hvor det i 8 anlegg er mer alvorlige inneklimautfordringer.

Tabell 1: Parametere som korrelerer signifikant med badenes helse- og komfort

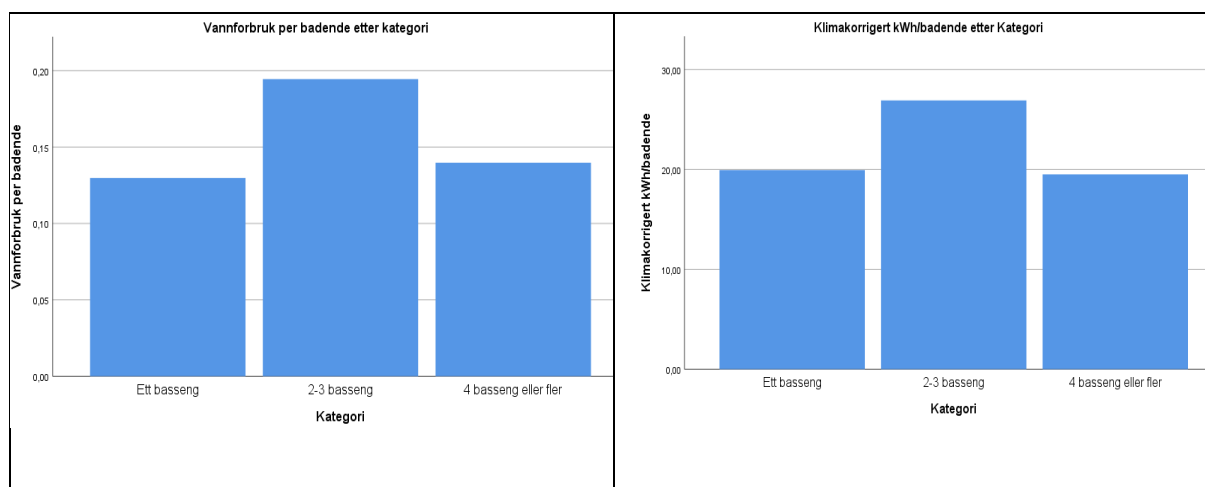
Badenes helse og komfort	Korrelasjon
Kategori	0.436*
Besøkstall	0.411*
Ansatte helse og komfort	0.515**
Luftutskifte per time (ACH)	-0.470*

*Signifikant med p-verdi på 0.05. **Signifikant med p-verdi på 0.01

I utgangspunktet er det naturlig å tro at de anleggene hvor det er flest inneklimaproblemer også bruker minst energi ettersom lavere vann- og luftutskiftning kan gi et lavere energikonsum sammen med en høyere akkumulering av forurensinger i vann og luft. Med unntak for badeanlegg 2, hvor badende har rapportert om både røde, kløende øyne, luftveisirritasjoner og komfortproblemer, viser den foreløpige analysen ingen sammenheng mellom energiforbruk og inneklima. Som vist i tabell 1 er det imidlertid en korrelasjon mellom luftutskifte per time (ACH) og badenes helse og komfort og misnøyen stiger desto lavere ACH som er i anlegget. I anlegg hvor ansatte er misfornøyd, er også badende i større grad misfornøyd. De største badeanleggene, hvor også besøkstallet er høyest, rapporterer om mer alvorlige inneklimaproblemer sammenlignet med mindre badeanlegg.

Når det gjelder hva som forklarer energiforbruket best, er det høy korrelasjon mellom besøkstall, vannforbruk, m² vannflate og energikonsum. Disse variablene forklarer imidlertid også hverandre (høy grad av interkorrelasjon). Ved å gjennomføre en multivariabel lineær regresjonsanalyse (n= 26 anlegg) ser vi at variablene besøkstall, type klor, og kategori forklarer nesten 70% av energikonsumet, hvor besøkstall alene forklarer over 60%. Kategorisering av svømmeanlegg er gjort etter antall basseng, og hvor kategori 1 har ett basseng, kategori 2 har 2-3 basseng og kategori 3 har fire eller flere basseng. Større badeanlegg (kategori 3) har oftere gråvannsgjenvinning, automatisk filterspyling, lavere ACH, har gjennomført en eller annen form for renovering de senere år og har oftere aerosolgenererende aktiviteter som sklier og rutsjebaner. Disse variablene gjør også utslag på energiforbruket, men er ikke brukt i modellen ettersom disse avhenger av type anlegg.

I Figur 3 er vannforbruk/badende (v.s) og klimakorrigert kWh/badende (h.s) illustrert etter kategori. Som vist i figuren er det mellomstore anlegg som bruker mest vann og flest kWh per badende.



Figur 3: Vannforbruk per badende (v.s) og klimakorrigert kWh/badende (h.s).

Energi-økonomi i svømmeanlegg

Det er flere energiøkonomiske tiltak som kan implementeres for å tilbakeføre og gjenbruke noe av den potensielle energien som tas ut av bygget, som å installere gråvannsgjenvinner eller gjenvinne varme fra luft, også utenom selve ventilasjonsaggregatet. Men selv om disse energisparetiltakene kan redusere energikonsumet til enkelt-anlegg, er likevel det store energikonsumet selve vannforbruket og besøksbelastningen, som igjen er styrt av antall besøkende og hvilke aktiviteter anlegget er utstyrt med. De mest energiøkonomiske og miljøvennlige tiltak gjøres dermed i selve designfasen. Energi- og miljøvennlige svømmeanlegg fås nemlig ikke ved å strupe ventilasjonsanlegget, det gjøres med å dimensjonere anlegg som tilfredsstillende behovet til brukeren. For hver eneste m² som bygges av svømmeanlegg har vi nemlig et energisparepotensial på i gjennomsnitt 600 kWh/m². Det er ikke sikkert at alle kommuner skal ha et stort lekeland. Kanskje er brukeren vel så fornøyd med sitt lokalanlegg hvis det kan tilpasses deres bruk ved å gjøre bassengflaten mer fleksibel. Selv om det er viktig å gjennomføre behovsanalyse blant interessenter i planleggingsfasen, er det kanskje vel så viktig å forsøke å lage en realistisk timeplan slik at vannarealene blir fleksible og kan utnyttes mest og best mulig.

Senter for idrettsanlegg og teknologi vil gjerne takke alle som har besvart skjemaet om energibruk og innelima i svømmeanlegg. Datainnsamling pågår fortsatt og vi håper at enda flere anlegg har anledning til å delta. Sammen genererer vi kunnskap som er viktig for fremtiden.

Endelige resultater vil publiseres på godeidrettsanlegg.no når de er tilgjengelige.

Har du spørsmål, kontakte therese.nitter@ntnu.no.