



Nordic Built – The BTC, BELOK Total Concept
 Work Task 2: National demonstration projects for testing the business model applicability
 Pilot building description: Gladsaxe Sports Center

Ejendom:	Gladsaxe Idrætscenter	Total Concept method Trin 1-3. Opfølgning på resultater
Ejer:	Gladsaxe Kommune	
Rådgiver:	Rambøll Danmark	

Bygningerne

Opførelsesår: 1970'erne
Opvarmet areal: 14.900 m²
Bygningstype: Svømmehal og sportshal med tilhørende faciliteter

Pilotprojektet er Gladsaxe Idrætscenter, beliggende i Gladsaxe tæt ved København. Bygningerne er ejet af Gladsaxe Kommune. Projektet omfatter en svømmehal med tilhørende bad og omklædning, samt to sportshaller (Hal 1 og Hal 2), begge med egen bad og omklædning. Mellem svømmehallen og Hal 1 er der et foyerområde der også indeholder mulighed for et cafeteria. Idrætscentret er opført i 1970'erne, dog er der tilføjet bygninger senere. Der er igennem årene gennemført forskellige ombygninger og i et mindre omfang er de tekniske installationer blevet effektiviseret.

Idrætscenteret er typisk i brug fra kl. 7.00-21.00 i hverdage og fra kl. 8.00-15.00 i weekenden. Svømmehallen alene har over 300.000 gæster om året. Svømmehallen og Hal 1 har plads til henholdsvis 400 og 800 siddende tilskuere. Der afholdes 1-2 større stævner i svømmehallen om året, mens der i Hal 1 holdes 4-6 større stævner om året.



Billede 1: http://www.gladsaxe.dk/idraetsanlæg/idraetsanlaeggene_i_gladsaxe/gladsaxe_svoemmeal.

Indeklima (før renoveringen)

Der er problemer med den relative luftfugtighed i svømmehallen. Setpunktet er 65%, og CTS viser 60%. Supplerende målinger viser dog en relativ luftfugtighed på 70-85%.

Lufttemperaturen i svømmehallen ligger omkring 27,5 °C, hvilket er 0,5 °C højere end vandtemperaturen i 50 m bassinet. Det anbefales at rumtemperaturen ligger 1-2 °C over vandtemperaturen.

Der er problemer med opblanding af ventilationsluften i svømmehallen. Placeringen af indblæsningsristene og bygningens udformning gør at der er meget dårlig opblanding.

I klub- og mødelokalerne i Hal 1 skaber ventilationen meget træk, og ventilationen er derfor sjældent i brug.

I omklædningsrummene i Hal 1 er der køligt og fugtigt. Den eneste opvarmingskilde i omklædningsrummene er ventilationsluften, som ikke leverer nok varme.



Nordic Built – The BTC, BELOK Total Concept
 Work Task 2: National demonstration projects for testing the business model applicability
 Pilot building description: Gladsaxe Sports Center

I foyeren er eneste opvarmingskilde ventilationsluften. Den målte volumenstrøm ligger væsentligt under den dimensionerede, og der er derfor koldt i foyeren.

Bygningens og de tekniske installationers stand før energibesparende tiltag

Klimaskærmen

Bygningen er isoleret efter standarden på opførelsetidspunktet, og er derfor dårligt isoleret sammenlignet med nyere bygninger. Enkelte steder, f.eks. på taget over svømmehallen, er der lagt ekstra isolering og ny tagpap på. Vinduerne er ældre 2-lags termo- og energivinduer, og specielt i svømmehallen er vinduerne i dårlig stand. En blower door-test har vist en infiltration i svømmehallen på omkring 5,0 l/s pr. m² ved en trykforskel på 50 Pa. Til sammenligning er kravet til nye bygninger i BR15 et maksimalt luftskifte på 1,0 l/s pr. m² ved 50 Pa trykforskel.

Opvarmning

Idrætscenteret opvarmes via fjernvarme. Flere steder i idrætscenteret er eneste opvarmingskilde ventilationssystemet, hvilket ikke er hensigtsmæssigt.

Ventilation

Der findes i bygningerne 22 forskellige ventilations- eller udsugningssystemer. Flere af systemerne har ikke varmegenvinding, men blot recirkulation. Generelt er systemerne slidte og af ældre dato og er derfor mindre effektive. Flere steder er der fejl i CTS, og en del ventilationsanlæg kører med luftmængder der afviger betydeligt fra den oprindeligt dimensionerede luftmængde.

Køling

Der er ikke køling i bygningerne, hverken i form af aktiv køling eller i form af køleflader i ventilationsaggregaterne.

Belysning

Belysningssystemerne i bygningerne er af ældre dato. I nogle af omklædningsrummene er der installeret PIR sensorer.

Udstyr

Generelt er der ikke noget udstyr i bygningen, på nær anlæg brugt til bassinerne. I personalegangen, hvor der ligger otte mindre kontorer, er der noget almindeligt kontorudstyr.

Kontrol- og overvågningssystemer

Der er i bygningen et CTS-system der er koblet på ventilationen. Der er dog flere dele der ikke er vist på CTS, og flere målere måler forkert. Den aktuelle indstilling af spjæld vises forkert for indtil flere spjæld.

Andre systemer

-

Energiforbrug før energibesparende tiltag

Varmeforbrug:	1.775 MWh/år
El forbrug:	319 MWh/år
Totalt energiforbrug:	141 kWh/m ² /år



Identificerede energibesparende tiltag

Der er identificeret 12 forskellige energibesparende tiltag. Det foreslås at udskifte flere af de større ventilationsanlæg, bl.a. i svømmehallen og i Hal 1. Desuden foreslås det at udskifte de ældre 2-lags vinduer i svømmehallen med nye 3-lags lavenergivinduer.

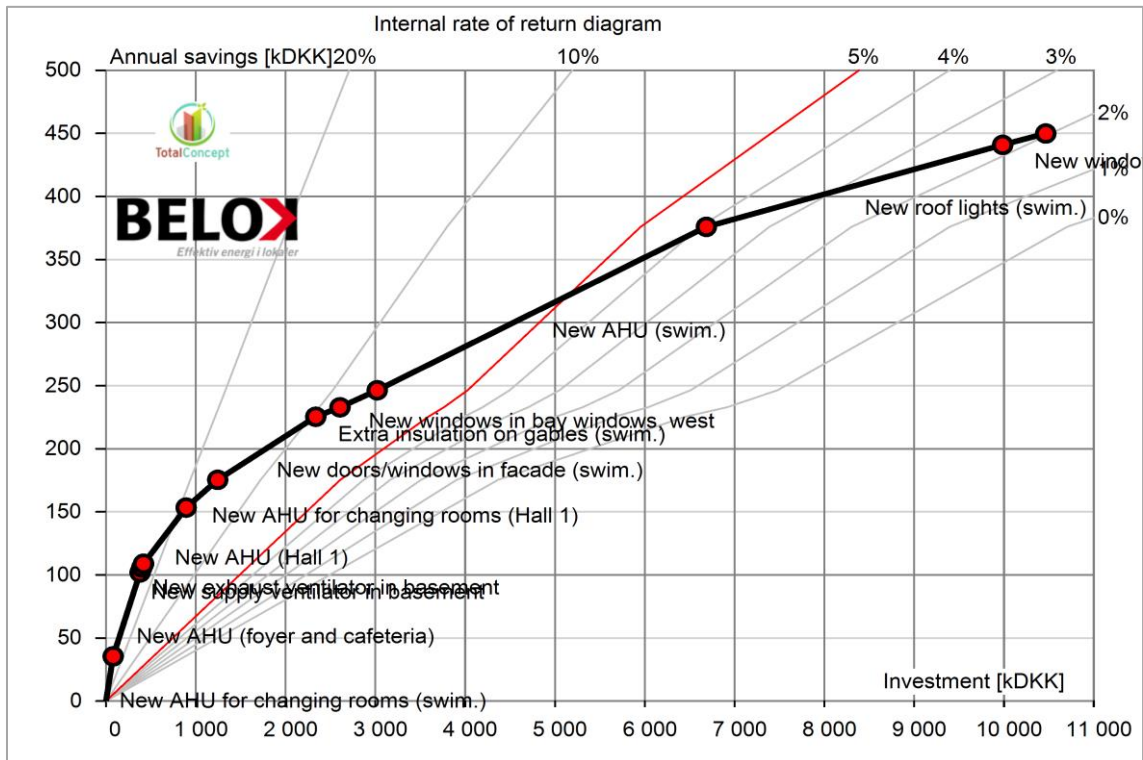
10 af de 12 identificerede energibesparende tiltag indgår i den færdige arbejdsplan. De to energibesparende tiltag der ikke er med i arbejdsplanen er "Nyt ventilationssystem i svømmehallen" og "Udskiftning af ovenlys i svømmehallen". Den samlede kalkulationsrente på investeringen i den færdige arbejdsplan er 6,78%, hvilket møder bygherrens krav om en minimum kalkulationsrente på 5%.

Sammenfatning af de energibesparende tiltag i den færdige arbejdsplan (Trin 1)

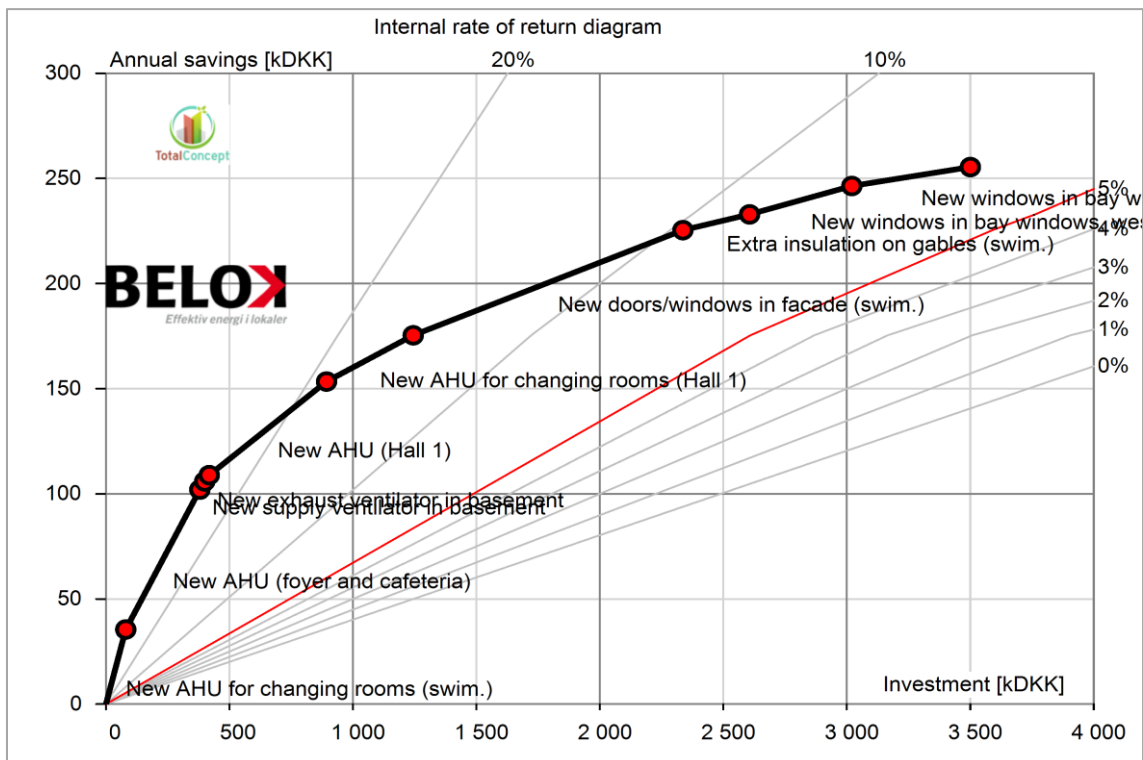
	Energibesparende tiltag	Investering kDKK	Udgiftsbesparelse kDKK/år	Energibesparelse MWh/år
1*	Nyt ventilationsaggregat i svømmehallen*	3.665	129	220
2	Ny ventilator i maskinkælderen	20	4	3
3	Ny ventilator i personalerum	18	3	2
4	Nyt ventilationssystem til omklædning og bad i svømmehallen	350	36	57
5*	Udskiftning af ovenlys i svømmehallen*	3.300	64	121
6	Udskiftning af vinduer og døre i facaden i svømmehallen	1.092	50	98
7	Fornyelse af to stk. glaskarnapper mod vest i svømmehallen	414	14	28
8	Fornyelse af glaskarnap mod nord og glasvæg mellem karnap og svømmehal	480	9	18
9	Efterisolering af gavle i svømmehallen	270	8	15
10	Nyt ventilationssystem i Hal 1	475	45	87
11	Nyt ventilationssystem til omklædning og bad i Hal 1	351	22	30
12	Nyt ventilationssystem i foyer og cafeteria	300	66	149
-	Total for alle energibesparende tiltag	10.735	450	828
-	Total for energibesparende tiltag i arbejdsplanen	3.770	257	487



Nordic Built – The BTC, BELOK Total Concept
 Work Task 2: National demonstration projects for testing the business model applicability
 Pilot building description: Gladsaxe Sports Center



Billede 2: Alle 12 identificerede energibesparende tiltag.



Billede 3: De 10 energibesparende tiltag der er med i arbejdspakken.

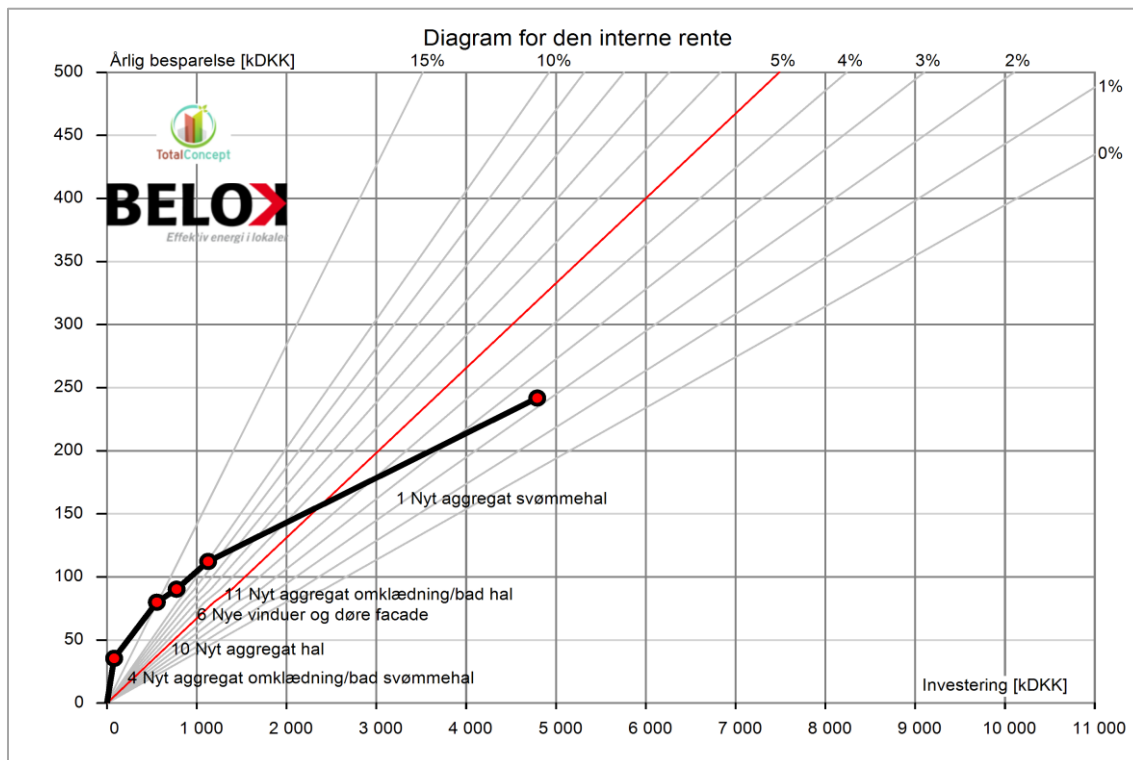
Ud af de 12 identificerede energibesparende tiltag er de 10 sat sammen til en arbejdspakke med en kalkulationsrente på 6,78%. Den totale energibesparelse er på 487 MWh/år.



Nordic Built – The BTC, BELOK Total Concept
 Work Task 2: National demonstration projects for testing the business model applicability
 Pilot building description: Gladsaxe Sports Center

Sammenfatning af de energibesparende tiltag i den færdige arbejdsplanke (Trin 2)

Ud af de 12 analyserede energibesparende tiltag er de 10 blevet sammensat til en arbejdsplanke der overholder kravet om en minimum kalkulationsrente på 5%. Det er ikke alle de energibesparende tiltag der er blevet udført endnu, dog er de alle sammen en del af bygningsejerens plan for renovering af bygningen. På nuværende tidspunkt er der 4 energibesparende tiltag der er fuldt implementeret, mens 1 tiltag er delvist implementeret. Grafen nedenfor viser disse tiltag med en samlet kalkulationsrente på omkring 2%.



Billede 4: Implementerede energibesparende tiltag.



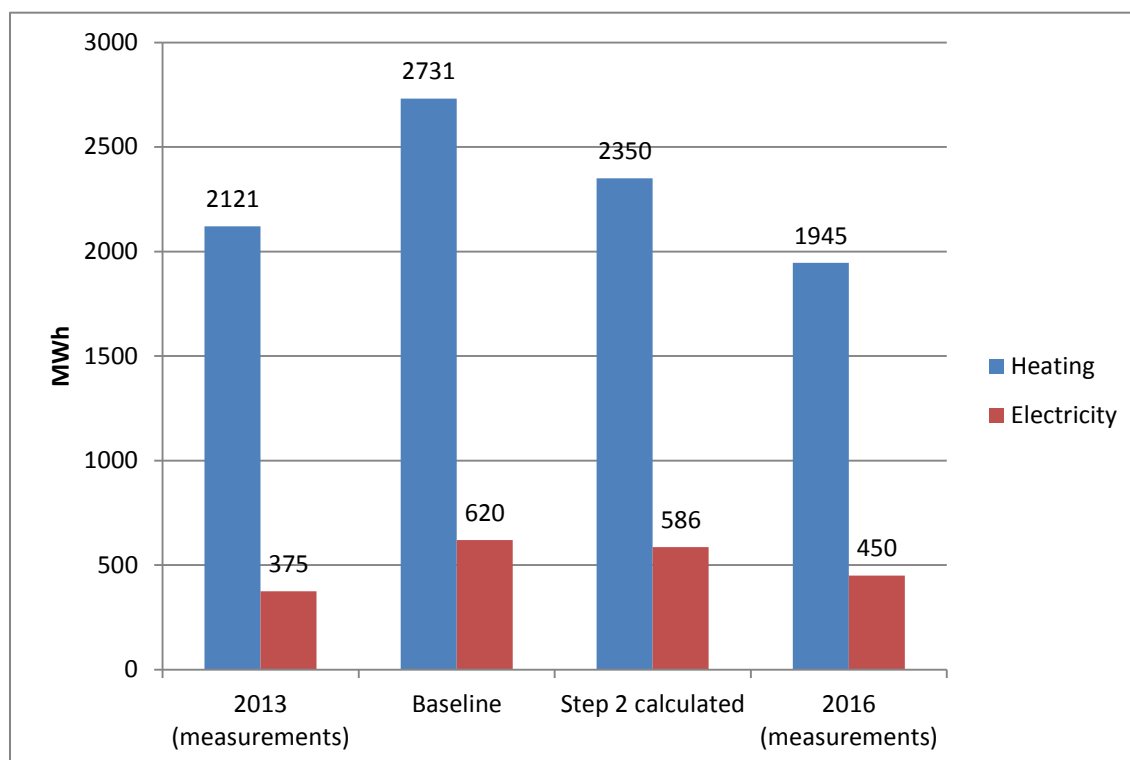
Sammenfatning af resultater (Trin 3)

Som en del af implementeringen af nye ventilationsaggregater blev der udført en væsentlig forbedring af indeklimaet (vinteren 2014/15). Forbedringen af indeklimaet indebærer bedre lufttilførsel og -cirkulation samt reduktion af den relative luftfugtighed i svømmehallen.

Før implementeringen af et nyt ventilationssystem i Hal 1 blev ventilationen ikke udnyttet fuldt ud pga. problemer med træk.

Data for energiforbrug og målinger af vand- og lufttemperaturen i svømmehallen er blevet samlet for 2013 (før renovering) og 2016 (efter renovering). Energiforbruget er målt vha. forskellige bimålere for varme, el og vand.

For at møde indeklimakravene kræver det højere ventilationsrater. Dette betyder, at energiforbruget før og efter renoveringen ikke kan sammenlignes direkte, idet bygningen ikke overholdte de samme indeklimakrav før renoveringen som efter renoveringen. Energiforbruget efter renoveringen er derfor sammenholdt med "Baseline"-energiforbruget, der er beregnet ud fra en bygningsmodel der møder indeklimakravene, men med installationer svarende til før renoveringen. Grafen viser energiforbruget for svømmehallen og Hal 1.



Billede 5: Graf der viser energiforbrug i svømmehallen og Hal 1.

Energiforbruget for 2013 indeholder ikke energiforbruget til booster ventilatorerne (20 MWh).

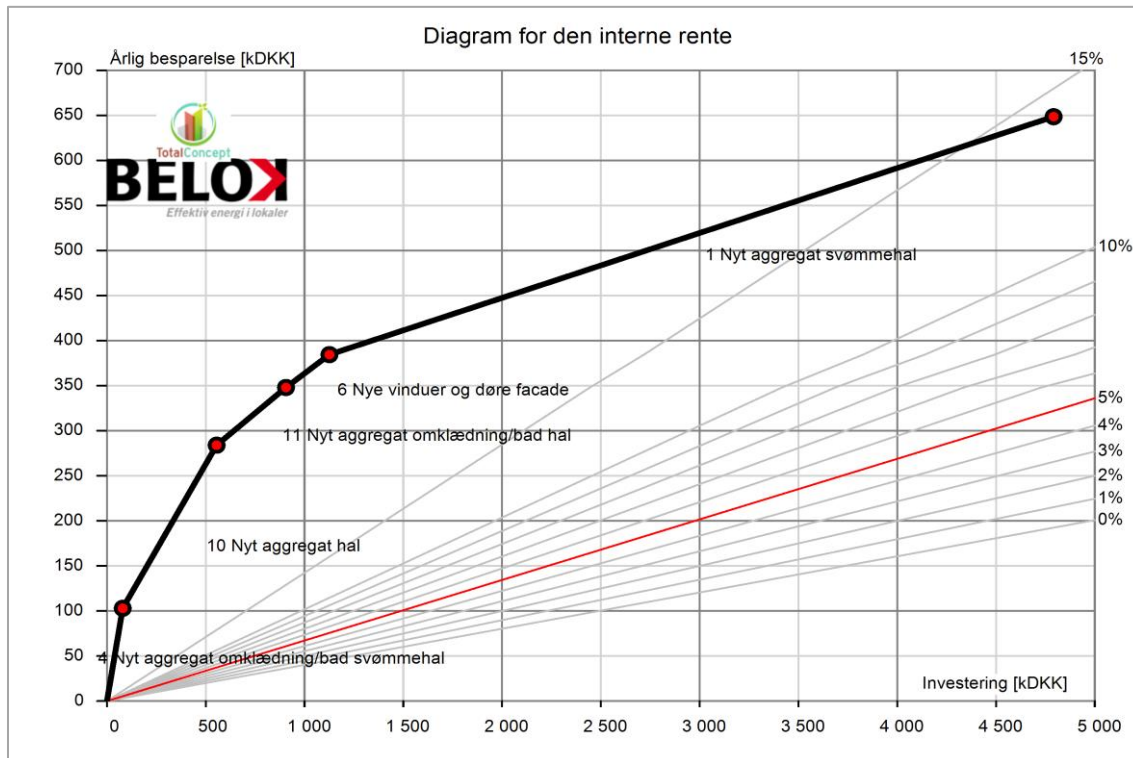
For varme viser resultaterne at der er opnået en energibesparelse på 29% sammenlignet med Baseline og 8% sammenlignet med resultaterne før renoveringen.

For el viser resultaterne at der opnået en energibesparelse på 27% sammenlignet med Baseline og der er sket en 20% stigning sammenlignet med resultaterne før renoveringen. Stigningen i energiforbrug til el skyldes den væsentlige forbedring der er sket af indeklimaet.

Grafen viser at kalkulationsrenten er på 14% hvis energiforbruget efter renoveringen sammenlignes med Baseline.



Nordic Built – The BTC, BELOK Total Concept
 Work Task 2: National demonstration projects for testing the business model applicability
 Pilot building description: Gladsaxe Sports Center



Billede 6: Kalkulationsrenten når der sammenlignes med Baseline.

Ejeren er interesseret i yderligere energibesparelser. Der vil blive udført en sensitivitsanalyse for at bestemme det optimale setpunkt for vand- og lufttemperaturen samt den maksimale andel af recirkuleret luft. Også muligheden for et lavere temperatur setpunkt om natten i svømmehallen vil blive undersøgt.

I løbet af 2017-2018 vil der blive udført yderligere energibesparende tiltag, bl.a. vil lufttætheden af svømmehallens klimaskærm blive forbedret.