

Beregnet til

Ronny Enoksen, Ola Vegard Sæter og Rune Stenbro

Dato

04.09.2020

ENERGIKARTLEGGING

NORD UNIVERSITET

Bygg	Tiltak	Tiltaksbeskrivelse:	Energibesparelse [kWh/år]	Besparelse energikjøp [NOK/År]	Tiltaks kostnad inkl. mva [NOK]	Økonomisk levertid [år]	Nåverdi [NOK]	Tilbake- betalingstid [år]	Inntjenings-tid [år]	Interntrente
Akvahallene	6.0	Opprettes linje mellom Hovedanlegget SD-Anlegg	56 998	72 603	434 300	10	154 571	5,98	6,97	11 %
Akvahallene	7.3	Ombygging til mengdestyrt system	45 000	47 941	187 500	15	345 526	3,91	4,34	25 %
Akvahallene	9.1	Utekompensering av turtemp. fra kritiske rom	28 499	28 498	125 000	15	191 852	4,39	4,92	22 %
Akvahallene	9.2	Varmepumpe med fjellbrønner tilknyttet isvannsanlegget	160 706	180 743	1 458 775	10	7 209	8,07	9,94	4 %
Akvahallene	0	SUM	291 202	329 784	2 205 575	0	0	0	26	

Bygg:	Akvahallen
Tiltaksnummer:	6.0 - Opprettee linje mellom Hovedanlegge SD-Anlegg

Dagens tilstand:

Akvahallen har SD-anlegg, men det er ingen linje mellom Akvahallen og Hovedanlegget

Beskrivelse av tiltak

Det etaleres en linje mellom hovedanlegget og anleggene i Mørkvedbukta

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	56 998 kWh/år	kr 56 000 /år	inkl. mva.
Effekt	29 kW	kr 16 603 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 72 603 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 434 300	Inntjenings tid	7,0 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	6,0 år
		Internrente	10,6 %
		Nåverdi	kr 154 571

Bygg:	Akvahallen
Tiltaksnummer:	7.3 - Ombygging til mengdestyrt system

Dagens tilstand:

Varmeanlegget er basert på konstante vannmengder.

Beskrivelse av tiltak

Ved større utskiftninger og arbeider i fyrrom bør det også vurderes ombygging til et mengderegulert system. I et mengderegulert system installeres frekvensstyrte pumper og konstant trykkventiler. Det installeres nødvendig reguleringsutstyr og ny automatikk for å sikre utetemperaturkompensering og nattsenkning.

Besparelsen beregnes ut fra energiforbruk til pumpedrift før og etter ombyggingen, men hvor det tas hensyn til at deler av pumpeenergien går over til varme i varmeanlegget. Det kan regnes med en reduksjon på ca 60 % i pumpeenergien (vurderes av energirådgiver i hvert enkelt tilfelle).

Tekniske data: Anslått energiforbruk til eksisterende pumper:

$E = [\text{kWh/år}]$

Andel av pumpeenergien som ikke går over til varme i varmeanlegget:

$F = [\%]$ (anslagsvis 75 %)

Energibesparelse: $E = E \cdot 0,60 \cdot F/100 [\text{kWh/år}]$

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	45 000 kWh/år	kr 45 000 /år	inkl. mva.
Effekt	5 kW	kr 2 941 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 47 941 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 187 500	Inntjeningstid	4,3 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	3,9 år
		Internrente	24,6 %
		Nåverdi	kr 345 526

Bygg:	Akvahallen
Tiltaksnummer:	9.1 - Utekompensering av turtemp. fra kritiske rom

Dagens tilstand:

Varmeanlegget har konstant turtemperatur hele året.

Beskrivelse av tiltak

Det etableres utekompensering av turtemperaturen. Utekompenseringen styres fra temperaturfølere i kritiske rom.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	28 499 kWh/år	kr 28 498 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 28 498 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 125 000	Inntjeningstid	4,9 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	4,4 år
		Internrente	21,6 %
		Nåverdi	kr 191 852

Bygg:	Akvahallen
Tiltaksnummer:	9.2 - Varmepumpe med fjellbrønner tilknyttet isvannsanlegget

Dagens tilstand:

Beskrivelse av tiltak

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	160 706 kWh/år	kr 160 705 /år	inkl. mva.
Effekt	35 kW	kr 20 038 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 180 743 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 1 458 775	Inntjeningstid	9,9 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	8,1 år
		Internrente	4,1 %
		Nåverdi	kr 7 209

Bygg	Tiltak	Tiltaksbeskrivelse:	Energibesparelse [kWh/år]	Besparelse energi kjøp [NOK/År]	Tiltaks kostnad inkl. mva [NOK]	Økonomisk levetid [år]	Nåverdi [NOK]	Tilbake- betalingstid [år]	Inntjenings-tid [år]	Internrente [%]
Forstningshallen (FAS)	6.0	SD-Anlegg	29 535	45 603	363 100	10	16 777	7,74	9,45	5 %
Forstningshallen (FAS)	6.2	Varmepumpe for kjøling av blowerrommet	22 000	22 000	62 500	10	115 940	2,84	3,08	33 %
Forstningshallen (FAS)	0	SUM	51 535	67 603	415 600	0	0	0	13	

Bygg:	Byggnavn
Tiltaksnummer:	6.0 - SD-Anlegg

Dagens tilstand:

Beskrivelse av tiltak

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	29 535 kWh/år	kr 29 000 /år	inkl. mva.
Effekt	29 kW	kr 16 603 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 45 603 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 353 100	Inntjenings tid	9,5 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	7,7 år
		Internrente	4,9 %
		Nåverdi	kr 16 777

Bygg:	Forskningshallen (RAS)
Tiltaksnummer:	9.2 - Varmepumpe for kjøling av blowerrommet

Dagens tilstand:

I dag blåser varm luft fra blowerrommet ut gjennom ytterveggen og samme luftmengde tas in av uteluft blåses inn. Hensikten er å kjøle rommet. Dør står åpen mot varmt produksjonsrom. Åpen kanal mot annet varmt produksjonsrom.

Hensikt, kjøling av rommet

Montere varmpumpe med fordampere for kjøling av blowerrommet og kondensatorer for oppvarming i produksjonsrommene.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	22 000 kWh/år	kr 22 000 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 22 000 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 62 500	Inntjeningstid	3,1 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	2,8 år
		Internrente	33,2 %
		Nåverdi	kr 115 940

Bygg	Tiltak	Tiltaksbeskrivelse:	Energibesparelse e	Besparelse energiutslipp	Tiltaks kostnad inkl. mva	Økonomisk levetid	Nåverdi	Tilbake- betalingstid	Inntjenings-tid	Interntrente
			[kWh/år]	[NOK/år]	[NOK]	[år]	[NOK]	[år]	[år]	[%]
Hovedbygg	1.1	EDS	168 216	143 967	319 000	10	848 703	2,22	2,37	44 %
Hovedbygg	2.13	Glassport med Automatisk lukking i korridor, fotocellestyrt	20 000	20 000	118 750	15	103 618	5,94	6,91	15 %
Hovedbygg	4.6.1	Nytt ventilasjonsaggregat 3-360.02	250 245	252 534	693 750	25	3 251 356	2,75	2,97	36 %
Hovedbygg	4.6.2	Bjerte ut ventilasjonsaggregat for statsbyggs lokaler	3 914	3 913	37 500	25	23 629	9,58	12,33	9 %
Hovedbygg	5.2.3	Lavenergi med fotocelle og dagstysning for gamle armatur.	837 688	937 784	4 371 014	10	3 235 256	4,66	5,26	17 %
Hovedbygg	7.1	Innregulering av varmeanlegget	130 488	130 488	302 171	15	1148 845	2,32	2,48	43 %
Hovedbygg	7.3	Ombygging til mengdestyrt system i byggstrinn 4A+B	45 000	47 941	218 750	15	314 276	4,56	5,14	21 %
Hovedbygg	7.4	Utskifting av pumper på hovedkorsen fra varmesentralen	45 000	45 000	412 500	15	87 827	9,17	11,65	7 %
Hovedbygg	8.6	Frekvensstyrte pumper og mengderegulert kjølesystem rom 0075	94 608	94 608	475 000	15	576 868	5,02	5,72	18 %
Hovedbygg	9.1	Utetempensering av luntep. fra kritiske rom	373 380	373 380	125 000	15	4 026 383	0,33	0,34	299 %
Hovedbygg	9.2	Varmepumpe med fjellbrønner i Varmesentralen, tilknyttet isvannsanlegget	1297 047	1528 047	9 558 120	15	7 409 062	6,26	7,35	14 %
Hovedbygg	9.3	Varmepumpe med fjellbrønner i 0075 F-rom, tilknyttet isvannsanlegget	810 000	810 000	6 507 765	15	2 498 129	8,03	9,88	9 %
Hovedbygg	9.4	Tilnøknlere og gøtevarme for kjølemaskiner for kantine	105 120	105 120	710 000	10	142 617	6,75	8,03	8 %
Hovedbygg	9.5	Nyj hovedpumpe og til mengdestyrt system i 1. byggstrinn	54 828	54 828	312 500	15	297 099	5,70	6,60	16 %
Hovedbygg	9.6	Nyj hovedpumpe og til mengdestyrt system for 2. byggstrinn	18 585	18 584	125 000	15	81 735	6,72	7,99	12 %
Hovedbygg	9.7	Nyj hovedpumpe og mengdestyrt system 3. byggstrinn	38 844	38 845	312 500	15	118 394	8,04	9,90	9 %
Hovedbygg	9.8	Frekvensstyrte pumper og mengderegulert kjølesystem 4. byggstrinn	160 308	160 308	250 000	15	1532 366	1,56	1,64	64 %
Hovedbygg	0	SUM	4 453 281	4 763 957	24 849 320	0	0	0	107	

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	1.1 - EOS

Dagens tilstand:

Bygget har ingen energioppfølging.

Beskrivelse av tiltak

Det anbefales å etablere et energioppfølgingssystem (EOS). Det finnes flere løsninger for dette, og nødvendig målerutstyr, program etc varierer. EOS kan gjøres manuelt ved at driftspersonellet én gang per uke gjør registreringer av energiforbruket og utetemperaturen, og at resultatene plottes i et energitemperaturdiagram. EOS kan også gjøres automatisk med integrering i et SD-anlegg, eller etableres på web med automatisk innhenting av energidata fra nettleverandør eller via senderutstyr. Avhengig av størrelse og kompleksitet kan det være aktuelt å dele bygget inn i flere energiblokker med separat energimåling, for en mer nøyaktig og god oppfølgingsmulighet.

Med EOS får byggeier en god kontroll på om energibruken uke for uke ligger innenfor normalen, og vil raskt kunne oppdage eventuelle avvik og gjøre nødvendige korrigeringer før feilbruken gir utslag i for høye energikostnader og forverret innelima. EOS vil også dokumentere gevinstene ved andre enøktiltak, og sikre at disse ikke går tapt igjen over tid. EOS motiverer driftspersonellet til bedre innsats gjennom at de raskt kan se resultater av sitt arbeid.

Forutsetninger for beregning av energibesparelser:

Energibesparelsen ved energioppfølging er erfaringsmessig på 2-10 % av netto energiforbruk før enøk, avhengig av førtilstand.

Tekniske data: Netto energibruk før enøk: $E = [\text{kWh}/\text{år}]$

Energibesparelse: $E = E \cdot 0,XX [\text{kWh}/\text{år}]$

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	168 216 kWh/år	kr 168 216 /år	inkl. mva.
Effekt	5 kW	kr 2 751 /år	inkl. mva.
Annet		-kr 27 000 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 143 967 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 319 000	Inntjeningstid	2,4 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	2,2 år
		Internrente	43,9 %
		Nåverdi	kr 848 703

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	2.13 - Glassport med Automatisk lukking i korridor, fotocellestyrt

Dagens tilstand:

I korrioren i 1.etg mellom 1. og 2. byggetrinn oppstår det kraftig trekk, når portene åpnes i motstående fasader.

Beskrivelse av tiltak

For å redusere problemet installeres en selvlukkende glassport i korridren mellom 1. og 2. byggetrinn.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	20 000 kWh/år	kr 20 000 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 20 000 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 118 750	Inntjeningstid	6,9 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	5,9 år
		Internrente	14,7 %
		Nåverdi	kr 103 618

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	4.6.1 - Nytt ventilasjonsaggregat 3-360.02

Dagens tilstand:

Eksisterende aggregat for Akutten/glassgård er gammelt. Anlegget har krysseksler.

Beskrivelse av tiltak

Det installeres et nytt aggregat med roterende gjenvinner.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	250 245 kWh/år	kr 250 244 /år	inkl. mva.
Effekt	4 kW	kr 2 290 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 252 534 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 693 750	Inntjeningstid	3,0 år
Levetid	25 år	Tilbakebet.tid	2,7 år
		Internrente	36,4 %
		Nåverdi	kr 3 251 356

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	4.6.2 - Bytte ut ventilasjonsaggregat for statsbyggs lokaler

Dagens tilstand:

Eksisterende aggregat for Statsbygg lokaler er utslitt og fungerer dårlig.

Beskrivelse av tiltak

I forbindelse med ombygging av byggetrinn 4 B, blir et nytt Systemair-aggregat av passende størrelse, overflødig. Aggregatet erstatter det eksisterende aggregatet for Statsbygg sine lokaler.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	3 914 kWh/år	kr 0 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 3 913 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 37 500	Inntjeningstid	12,3 år
Levetid	25 år	Tilbakebet.tid	9,6 år
		Internrente	9,3 %
		Nåverdi	kr 23 629

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	5.2.3 - Lavenergilyd med fotocelle og dagslysstyring for gamle armatur.

Dagens tilstand:

1., 2. og 3. byggetrinn har T8 armatur med høyt energiforbruk og høye driftskostnader.

Beskrivelse av tiltak

Det installeres leddlys med automatisk styring for 1., 2. og 3. byggetrinn.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	837 688 kWh/år	kr 837 688 /år	inkl. mva.
Effekt	175 kW	kr 100 096 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 937 784 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 4 371 014	Inntjeningstid	5,3 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	4,7 år
		Internrente	17,0 %
		Nåverdi	kr 3 235 256

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	7.1 - Innregulering av varmeanlegget

Dagens tilstand:

Etter flere utbyggingstrinn har det vært problem med varmfordelingen til de enkelte byggetrinn. Dette er forsterket av at turtemperaturen de senere år er senket, som en del av arbeidet med energisparing. Et av de tiltak en har iverksatt er å skifte radiatorer for utsatte områder.

Beskrivelse av tiltak

Det er derfor behov for en ny innregulering slik at anlegget kommer i balanse. Dermed vil en avdekke i hvilke områder en f.eks bør endre radiatorstørrelsen. En vil også avdekke kritiske områder som bør utbedres, slik at det totale temperaturnivået kan senkes.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	130 488 kWh/år	kr 130 488 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 130 488 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 302 171	Inntjeningstid	2,5 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	2,3 år
		Internrente	43,0 %
		Nåverdi	kr 1 148 645

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	7.3 - Ombygging til mengdestyrt system i byggetrinn 4A+B

Dagens tilstand:

Byggetrinn 4 A+B har konstant vannmengde.

Beskrivelse av tiltak

For å redusere energiforbruket til pumpedriften bør en gå over til mengdestyrt system. Hovedpumpen skiftes til frekvens of trykkstyr under tiltak 7.4

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	45 000 kWh/år	kr 45 000 /år	inkl. mva.
Effekt	5 kW	kr 2 941 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 47 941 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 218 750	Inntjeningstid	5,1 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	4,6 år
		Internrente	20,6 %
		Nåverdi	kr 314 276

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	7.4 - Utskifting av pumper på hoverkursen fra varmesentralen

Dagens tilstand:

Etter flere utbyggingstrinn har det vært problem med varmfordelingen til de enkelte byggetrinn.

Det har vært problem med å få frem nødvendig effekt til de forskjellige underfordelerne/varmevekslerne.

I dag er anlegget oppbygd med en hovedpumpe i Varmesentralen og underfordelingspumper foran vekslerne i byggetrinn 2 og 3.

Også 1.byggetrinn hadde problemer med en 300kW veksler, før de skiftet til en veksler på 900kW, med langt mindre

Beskrivelse av tiltak

Hele hovedvarmfordelingen må gjennomgås.

Har anlegget riktig vannmengde. Trykkfallene i fordelingsystemet og veksler kontrolleres og ny trykkstyrte hovedpumper tilpasses mengde og trykk.

Trykkstyrte pumper, er en forutsetning slik at tiltak nr 8.6 Mengderegulering kan gjennomføres.

Kuldeanlegget styres etter varia			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	45 000 kWh/år	kr 45 000 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 45 000 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 412 500	Inntjeningstid	11,6 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	9,2 år
		Internrente	6,9 %
		Nåverdi	kr 87 827

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	8.6 - Frekvensstyrte pumper og mengderegulert kjølesystem rom 0075

Dagens tilstand:

Kjøleanlegget er basert på konstante vannmengder.

Beskrivelse av tiltak

Kjøleanlegget har ikke frekvensstyrte pumper på isvannskretsen og kondensatorkretsen. Begge pumpene skiftes ut til trykkstyrte pumper. Kjøleanlegget styres med variabele væskemengder. Energisparing fra redusert pumpedrift.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	94 608 kWh/år	kr 94 608 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 94 608 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 475 000	Inntjeningstid	5,7 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	5,0 år
		Internrente	18,3 %
		Nåverdi	kr 576 888

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.1 - Utekompensering av turtemp. fra kritiske rom

Dagens tilstand:

Varmeanlegget har konstant turtemperatur hele året.

Beskrivelse av tiltak

Det etableres utekompensering av turtemperaturen. Utekompenseringen styres fra temperaturfølere i kritiske rom.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	373 380 kWh/år	kr 373 380 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 373 380 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 125 000	Inntjeningstid	0,3 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	0,3 år
		Internrente	298,7 %
		Nåverdi	kr 4 026 383

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.2 - Varmepumpe med fjellbrønner i Varmesentralen, tilknyttet isvannsanlegg

Dagens tilstand:

Anlegget har 2 el-kjler som varmekilde varmesentralen. I rommet ved siden av varmesalen er et stort isvannsanlegg med tørrkjølere på taket.

Beskrivelse av tiltak

Det etableres et varmepumpeanlegg, basert på varme fra fjellbrønner. Anlegget kombineres med eksisterende kuldeanlegg. Gir muligheter for direkte kjøling fra fjellbrønnene. Likeledes til kondensatorkjøling og tilbakeføring av varme til fjellbrønnene.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	1 297 047 kWh/år	kr 1 297 047 /år	inkl. mva.
Effekt	400 kW	kr 229 000 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 1 526 047 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 9 558 120	Inntjeningstid	7,4 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	6,3 år
		Internrente	13,6 %
		Nåverdi	kr 7 409 062

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.3 - Varmepumpe med fjellbrønner i 0075 Fyrom, tilknyttet isvannsanlegget

Dagens tilstand:

Anlegget har 2 el-kjler som varmekilde varmesentralen. I rommet ved siden av varmesalen er et stort isvannsanlegg med tørrkjølere på taket.

Beskrivelse av tiltak

Det etableres et varmepumpeanlegg, basert på varme fra fjellbrønner. Anlegget kombineres med eksisterende kuldeanlegg. Gir muligheter for direkte kjøling fra fjellbrønnene. Likeledes til kondensator kjøling og tilbakeføring av varme til fjellbrønnene.

Plasering mellom velferdsbygget og universitetet.

Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	810 000 kWh/år	kr 810 000 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 810 000 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 6 507 765	Inntjeningstid	9,9 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	8,0 år
		Internrente	9,1 %
		Nåverdi	kr 2 498 129

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.4 - Tørrkjølere og gatevarme for kjølemaskiner for kantine

Dagens tilstand:

6 stk kjøle og frysemaskiner for velferdsbygget har i dag fjerning av kondensatorvarmen vha isvann.

Beskrivelse av tiltak

Det etegleres en tørrkjøler på ytterveggen. I tillegg monteres snøsmelteanlegg for å utnytte kondensatorvarmen. Snøsmelteanlegget erstatter ekeieterende elektriske snøsmelteanlegg. Plaseres mellom velferdsbygget og universitetet. Frysekompressorene har kuldemedium R507. Dette kuldemediet må utfases innen 2030. Alternativt tiltak er utskifting av hele kuldeanlegget med bruk av CO2-kompressorer. Pisantydning 1,5 mill.kr. Kondensatorvarmrn til gatevarme og forvrming av varmtvann.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	105 120 kWh/år	kr 105 120 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 105 120 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 710 000	Inntjeningstid	8,0 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	6,8 år
		Internrente	7,9 %
		Nåverdi	kr 142 617

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.5 - Ny hovedpumpe og til mengdestyrt system i 1.bygetrinn

Dagens tilstand:

1, byggetrinn får varme fra varmesentralen via en 900kW plateveksler. På sekundærsiden er eksisterende hovedpumpe til 1.bygetrinn er gammel, og uten trykkstyring. Sekundærsiden har konstant væskestrøm

Beskrivelse av tiltak

Hovedpumpen skiftes ut med en trykkstyrt pumpe. Pumpen tas ut etter data fra innreguleringen av varmeanlegget, se tiltak 7.1. 1. byggetrinn bygges om til variabel væskestrøm.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	54 828 kWh/år	kr 54 828 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 54 828 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 312 500	Inntjeningstid	6,6 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	5,7 år
		Internrente	15,5 %
		Nåverdi	kr 297 099

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.6 - Ny hovedpumpe og til mengdestyrt system for 2.byggetrinn

Dagens tilstand:

2. byggetrinn får varme fra varmesentralen via en plateveksler. På sekundærsiden er eksisterende hovedpumpe til 2.byggetrinn uten trykkstyring. Sekundærsiden har konstant væskestrøm

Beskrivelse av tiltak

Hovedpumpen skiftes ut med en trykkstyrt pumpe. Pumpen tas ut etter data fra innreguleringen av varmeanlegget, se tiltak

7.1. 2. byggetrinn bygges om til variabel væskestrøm.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	18 595 kWh/år	kr 18 594 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 18 594 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 125 000	Inntjeningstid	8,0 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	6,7 år
		Internrente	12,2 %
		Nåverdi	kr 81 735

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.7 - Ny hovedpumpe og mengdestyrt system 3.byggetrinn

Dagens tilstand:

3. byggetrinn får varme fra varmesentralen via en rørkjelveksler. På sekundærsiden er eksisterende hovedpumpe til 3.byggetrinn uten trykkstyring. Sekundærsiden har konstant væskestrøm

Beskrivelse av tiltak

Hovedpumpen skiftes ut med en trykkstyrt pumpe. Pumpen tas ut etter data fra innreguleringen av varmeanlegget, se tiltak 7.1. Eksisterende rørkjelveksler skiftes ut med en plateveksler. Det vil redusere temperaturfallet over veksleren, med betydning for temperaturen fra varmesentralen. 3. byggetrinn bygges om til variabel væskestrøm.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	38 844 kWh/år	kr 38 845 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 38 845 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 312 500	Inntjeningstid	9,9 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	8,0 år
		Internrente	9,0 %
		Nåverdi	kr 119 394

Bygg:	Hovedbygg
Tiltaksnummer:	9.8 - Frekvensstyrte pumper og mengderegulert kjølesystem 4.byggetrinn

Dagens tilstand:

Kjøleanlegget er basert på konstante vannmengder.

Beskrivelse av tiltak

Kjøleanlegget er utstyrt med trykkstyrte pumper, med ett unntak. En pumpe skiftes ut med ny pumpe med trykkstyring. Kjøleanlegget reguleres med variabel væskemenge. Energisprøng fra redusert pumpedrift.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	160 308 kWh/år	kr 160 308 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 160 308 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 250 000	Inntjeningstid	1,6 år
Levetid	15 år	Tilbakebet.tid	1,6 år
		Internrente	64,1 %
		Nåverdi	kr 1 532 366

Bygg	Tiltak	Tiltaksbeskrivelse:	Energi- besparelse	Besparelse energi- kjøp	Tiltaks kostnad inkl. mva	Økonomisk levetid	Nåverdi	Tilbake- betalingstid	Innjenings-tid	Internrente
			[kWh/år]	[NOK/År]	[NOK]	[år]	[NOK]	[år]	[år]	[%]
Styrhuset	4.6.1	Nytt ventilasjonsaggregat 360.001	36 485	38 774	304 044	25	301 637	7,84	20,90	12 %
Styrhuset	4.6.2	Nytt ventilasjonsaggregat	43 493	43 493	240 038	25	439 414	5,52	14,71	18 %
Styrhuset	4.6.3	Nytt ventilasjonsaggregat	85 616	85 615	375 156	25	962 328	4,38	11,68	23 %
Styrhuset	6.0	SD-Anlegg	75 123	92 603	400 000	10	351 069	4,32	4,84	19 %
Styrhuset	0	SUM	240 717	260 485	1 319 238	0	0	0	52	

Bygg:	Styrhuset
Tiltaksnummer:	4.6.1 - Nytt ventilasjonsaggregat 360.001

Dagens tilstand:

Gammelt aggregat med glykolgjenvinner er for kontorene

Beskrivelse av tiltak

Nytt aggregat med roterende gjenvinner.

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	36 485 kWh/år	kr 36 484 /år	inkl. mva.
Effekt	4 kW	kr 2 290 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 38 774 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 304 044	Inntjeningstid	20,9 år
Levetid	25 år	Tilbakebet.tid	7,8 år
		Internrente	12,0 %
		Nåverdi	kr 301 687

Bygg:	Styrhuset
Tiltaksnummer:	4.6.2 - Nytt ventilasjonsaggregat

Dagens tilstand:

Gammelt aggregat med glykolgjenvinner er for kontorene

Beskrivelse av tiltak

Nytt aggregat med glykolgjenvinner med bedre virkningsgrad

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	43 493 kWh/år	kr 0 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 43 493 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 240 038	Inntjeningstid	14,7 år
Levetid	25 år	Tilbakebet.tid	5,5 år
		Internrente	17,8 %
		Nåverdi	kr 439 414

Bygg:	Styrhuset
Tiltaksnummer:	4.6.3 - Nytt ventilasjonsaggregat

Dagens tilstand:

Gammelt aggregat med glykolgjenvinner er for kontorene

Beskrivelse av tiltak

Nytt aggregat med glykolgjenvinner med bedre virkningsgrad

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse		Besparelse	
Redusert energiforbruk	85 616 kWh/år	kr 0 /år	inkl. mva.
Effekt	0 kW	kr 0 /år	inkl. mva.
Annet		kr 0 /år	inkl. mva.
Totalt		kr 85 615 /år	inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 375 156	Inntjeningstid	11,7 år
Levetid	25 år	Tilbakebet.tid	4,4 år
		Internrente	22,7 %
		Nåverdi	kr 962 328

Bygg:	Styrhuset
Tiltaksnummer:	6.0 - SD-Anlegg

Dagens tilstand:

Beskrivelse av tiltak

Reduksjon i energiforbruk			
Reduksjon / Besparelse			Besparelse
Redusert energiforbruk	75 123 kWh/år		kr 76 000 /år inkl. mva.
Effekt	29 kW		kr 16 603 /år inkl. mva.
Annet			kr 0 /år inkl. mva.
Totalt			kr 92 603 /år inkl. mva.
Økonomiske data			
Kostnad inkl. mva	kr 400 000	Inntjeningstid	4,8 år
Levetid	10 år	Tilbakebet.tid	4,3 år
		Internrente	19,1 %
		Nåverdi	kr 351 089