



Arkivsak-dok. 200802295-116
Arkivkode 611 &47
Saksbehandler Håkon Kleiven

Saksgang
Fylkesutvalget

Møtedato
06.10.2009

GRØNNE ENERGIKOMMUNER - INVESTERING I ENERGI- OG MILJØTILTAK VED NORD-GUDBRANDSDAL VIDEREGÅENDE SKOLE AVDELING OTTA

Forslag til

VEDTAK

1. Fylkesutvalget slutter seg til prinsippene i 0-visjonsprosjektet ved Otta videregående skole slik det fremgår av saksutredningen.
2. Prosjektets anbefalte tiltak søkes finansiert gjennom prosjektet Grønne Energikommuner.
3. Med bakgrunn i mulighetsskissen for 0-visjon ved Nord-Gudbrandsdal vg skole avd. Otta og de vurderinger som er gjennomført, utføres "skjermingsbygg" mot nord inkludert jordvoll m/beplantning samt varmegjenvinning fra kjøle-, fryse- og dataanlegg gjennomført parallelt med pågående rehabilitering og nybygg ved skolen. Finansiering av nytt "skjermingsbygg", beregnet til kr. 3 750 000 inkl. mva tas inn i økonomiplan-behandlingen for 2010.
4. Varmegjenvinningsprosjektet, gjenbruk av overskuddsvarme fra kjøle- og fryseanlegg samt skolens data-/serverrom beregnet til kr. 240 000, finansieres over fylkeskommunens interne ENØK-fond, basert på fondets statutter.

Bernt M. Tordhol
fylkesrådmann

Sigurd Haaland

Vedlegg: Mulighetsskisse 0-visjon Otta vgs

SAMMENDRAG

Oppland fylkeskommune er, som eneste fylkeskommune i Norge, med i prosjektet Grønne Energikommuner. Prosjektet har utpekt Nord-Gudbrandsdal vg skole avdeling Otta som pilotskole i prosjektet. Skolen er under totalrehabilitering, og i tillegg bygges ny kultursal i tilknytning til skolen i samarbeid med Sel kommune.

Grønne Energikommuner har foreslått en rekke tiltak med energispareeffekt, visningseffekt og pedagogisk verktøy for skolen.

Forslagene som foreløpig er kostnadsberegnet, omfatter tilleggisolering av vegger i blokk A og B, økt isolasjonstykkelse i yttervegger kultursal, bygging av energilaboratorium, bygging av "skjermingsbygg" i nord som samtidig fungerer som miljøstasjon og lager, montering av brytere i åpningsvinduer som sikrer at varmeanlegget ikke går på ved åpne vinduer, etablering av vannbasert varmeanlegg med lavtemperatur samt gjenvinning av varme fra kjøle- og frysemaskiner.

Disse tiltakene er beregnet å koste ca 14,4 mill kroner inkl. mva.

I tillegg vurderes etablering av solcelleanlegg og/eller solfangeranlegg på tak av B-blokk, etablering av allmennbelysning i deler av skolen med LED-teknologi, etablering av vertikalakslede vindturbiner på tak av A-blokk og gate-/parkbelysning med LED-teknologi, vindturbiner eller solcelledrevet.

Grønne Energikommuner har ikke investeringsmidler til bruk til disse tiltakene. Vedtatt byggebudsjett for rehabilitering av den videregående skolen samt bygging av kultursal har ikke rom for å finansiere disse tiltakene.

For en del av tiltakene er det beregnet energireducerende effekt, og hvilken lønnsom investering dette genererer basert på 20 års levetid, 5 % p.a. rentenivå og energipris på 0,9 kr/kWh.

For tilleggisolering og gjenvinning av varme fra kjøle- og frys er lønnsom investering beregnet til ca 427 500 kroner, mens investeringskostnaden er beregnet til ca 5,5 mill kroner.

SAKSINNSTILLING

Oppland fylkeskommune ble våren 2007 utpekt som en av de første "Grønne energikommuner". Til sammen ble 21 kommuner plukket ut og Oppland som det eneste fylke i landet. Målet med Grønne energikommuner er å få kommunene til å satse på energieffektivisering, fornybar energi som bioenergi, og få ned klimagassutslippene i sine kommuner.

- Hovedmålsetting: Redusere klimautslipp. "0-visjon"
- Startet i 2007. Skal gå fram til 2010.
- 21 kommuner deltar, derav 3 Hadelandskommuner. 1 fylkeskommune, Oppland.
- Organisert i 5 nettverk. OFK del av Hadelandsnettverket.
- 3 departement er involvert, OED, MD, KRD

Det er foreslått at vi kan forsøke å skape "nullutslipp" videregående skole (energiøkonomisering, skolekysstransport, gang og sykkelvei, ha fokus på miljø i undervisning).

Det er vedtatt å rehabilitere den videregående skolen på Otta for å tilrettelegge for nye pedagogiske prinsipper, utbedre og oppgradere de tekniske anlegg ved skolen, forbedre innklimaet og øke energieffektiviteten ved skolen.

Det er i tillegg inngått utbyggings- og driftsavtale med Sel kommune, der Oppland fylkeskommune påtar seg å bygge en kultursal med plass for ca 410 personer, med et areal på ca 1 900 m², inntil og sammenkoblet med skolen. Investeringskostnadene til kultursalen skal tilbakebetales av Sel kommune som del av en årlig husleie over 20 år. Oppland fylkeskommune blir eier og ansvarlig for daglig drift av hele bygningsmassen.

Byggearbeidene startet 1. juli 2009 og skal ferdigstilles innen 1.9.2010 innenfor en økonomisk ramme på 108,75 mill kroner inkl. merverdiavgift.

I tillegg er det gjennom statens ekstraordinære tiltakspakke for vedlikehold 2009 avsatt 1,875 mill kroner inkl. merverdiavgift til utskifting av vinduer ved skolen, der det skal benyttes vinduer med såkalt ”passiv-hus standard”, noe som innebærer en U-verdi på ca 0,8 W/m²K vinduer med svært god varmeisoleringssevne.

Grønne energikommuner har foreslått en rekke energieffektiviseringstiltak, både kjente og tradisjonelle tiltak og mer spekulative/eksperimentelle tiltak.

Dette er tiltak som vil kunne bidra med verdifull informasjon og fungere som laboratorium i skolens undervisningsopplegg innen energi og miljø. Det vil videre kunne gi en betydelig signaleffekt lokalt, regionalt og nasjonalt knyttet til utvikling av energieffektive og miljøvennlige skolebygg.

Realisering av tiltakene utløser behov for betydelige investeringer. Innenfor vedtatt rehabiliterings- og byggebudsjett er det ikke rom for investeringer ut over det som er forutsatt i vedtatt prosjektplan.

En del av tiltakene beregnes å gi reduserte fremtidige energikostnader. Basert på en livssyklus-kostnadsberegning (LCC-beregning) av investeringene og beregnede besparelser kan det vurderes å finansiere den delen av investeringen tilsvarende beregnet energikostnadsbesparelse over 15 – 20 år i fylkeskommunal regi.

Ytterligere investeringsbehov bør dekkes av ekstern finansiering, eventuelt kombinert med tilskudd fra ENOVA.

Følgende tiltak er fremmet som forslag fra prosjektet:

Tilleggsisolering av yttervegger:

Yttervegger i eksisterende skole er isolert med 150 mm isolasjon. Ved å foreta en innvendig tilleggsisolering med ytterligere 100 mm isolasjon, slik at ny yttervegg totalt er isolert med 250 mm isolasjon, er det beregnet en årlig energibesparelse på ca 19 460 kWh. Med en energipris på 0,9 kr/kWh, utgjør dette en årlig besparelse på ca 17 700 kroner. Reduksjon av CO₂-utslipp er beregnet til 900 kg årlig.

Investeringen er beregnet til kr. 3 425 000 for A-bygget, kr. 1 289 000 for B-bygget, begge beløp inkl. merverdiavgift.

En bergning av energibesparelsen over 20 år, basert på en gjennomsnittlig rente på 5 % p.a., viser et lønnsomhetsnivå på investeringen på ca 220 000 kroner.

Ytterveggene i kultursal er prosjektert med 200 mm isolasjon. Ved å øke isolasjonstykkelsen til 250 mm, oppnås en årlig energireduksjon beregnet til ca 6 000 kWh. Med en energipris på 0,9 kr/kWh, gir dette en årlig energikostnadsreduksjon på ca 5 400 kroner. Reduksjon av CO₂-utslipp er beregnet til ca 300 kg.

En beregning av energibesparelsen over 20 år, basert på en gjennomsnittlig rente på 5 % p.a., viser et lønnsomhetsnivå på investeringen på ca 67 300 kroner.

Investeringen er beregnet til kr. 591 000 inkl. merverdiavgift

Bygging av energilaboratorium inntil eksisterende kantine.

Det foreslås etablert et energilaboratorium bygget inntil eksisterende kantine i transparent utførelse. Samlet areal på laboratoriet er angitt til ca 63 m².

Det kreves en detaljprosjektering av tilbygget for å sikre utforming som gir nødvendig areal uten at det oppstår konflikt med flomforebyggingen, og der overgangsdetaljene mellom eksisterende og nytt bygg løses.

Videre må omfang av instrumentering angis.

Løsningen innebærer at varmetapet fra kantinen reduseres gjennom en ny glassfasade, mens rommets funksjon innebærer et økt energiforbruk. Foreløpig vurdering tilsier at reduksjon og økning oppveier hverandre.

Basert på nøkkeltall for byggekostnader, er byggekostnadene anslått til kr. 2 875 000 inkl. mva



Bygging av skjermingsbygg nord for B-blokk, som fungerer som lager for skolen.

Herskende vindretning i dalføret er med dalføret, nord- og sønnvind. B-byggets nordvegg, med forholdsvis store glassarealer, utgjør mye av skolens varmetap. Ved å skjerme nordveggen mot nordavinden, vil varmetap reduseres. Dette kan gjøres på flere måter, ved en ekstra glassvegg, ved en oppbygd jordvoll, eller ved å legge kulturhuset på nordsiden (!). Skolen trenger i følge administrasjonen å utvide samt ”rydde opp” i lager og avfallsinstallasjoner som ligger nord for B-bygget. Vi foreslår å bygge en voll nord for bygget som skjermer for kald sno, samtidig som lager- og avfallsarealer kan innlemmes i vollen.

I tillegg til vollen bør det gjøres beplantingstiltak langs gangveien mellom gangveien og parkeringsplassen slik at mest mulig av kaldlufta konsentreres langs elveløpet. Typer vegetasjon som kan brukes i området er; sibirisk lerk, Larix sibirica (høyt, smal, kjegleformet tre), Pinus pumila (dverg furu), Pinus sibirica (Sibirertebusk), Caragena arborescens (Alperips), Ribes alpinum. Vollen vil også bidra til å gjøre skolens nordfasade visuelt ryddigere, samt bli en visuell skjerm mot parkeringsplassen. Dette blir skolens nye fasade mot nord, godt synlig fra E6.

Skolen har tidligere angitt behov for lagerlokaler i tilknytning til skolen, der bl.a. miljøstasjon er tenkt plassert.

Rom- og funksjonsprogram tilsier et arealbehov på om lag 200 m².

Bygget er ikke ferdig prosjektert ennå, så kostnadsestimatet er basert på nøkkeltall for lagerbygg.

Anslått byggekostnad: kr. 3 750 000 inkl. mva

Bygget har stor nytteverdi for skolen, og foreslås derfor tatt inn i økonomiplanprosessen, med forslag til bevilgning for 2010.

Lavtemperatur varmeanlegg.

Teknisk entreprenør har vurdert lavtemperatur varmeanlegg, og beskriver følgende endring og konsekvens i forhold til det som er beskrevet i prosjektet:

Omlegging av deler av røranlegg, basert på resultat av kontroll av eksisterende anlegg.

Økning av varmeavgivningsflater, som radiatorer og varmebatterier i ventilasjonsanlegg.

Priskonsekvens av økning av varmebatteriene er ikke vurdert.

Priskonsekvens av økning av radiatorstørrelsen er angitt til ca 9 600 kr/radiator inkludert rørstrekk. Dette innebærer at eksisterende radiatorer skiftes ut. En nærmere analyse kan avklare hvorvidt en del av de eksisterende radiatorer har tilstrekkelig varmeplate og kan beholdes, særlig hvis varmetapet reduseres gjennom økt isolering av yttervegger.

Et grovt anslag basert på radiator tetthet litt lavere enn i dag, gir et kostnadsbilde på kr. 1 875 000 inkl. mva

Hvis etterisolering av yttervegger blir realisert, vil kostnaden for nye radiatorer reduseres da rivearbeider og nytt rørstrekk er inkludert i prisanslaget for etterisolering av yttervegger. Prisreduksjonen er anslått til ca kr. 625 000 inkl. mva

Kontakter i åpningsvinduer som forrigles mot varmeanlegget, og som styres slik at varmen ikke går på ved åpne vinduer.

Potensialfritt signal kables og tilkobles LON-enhet over himling, som også styrer øvrige funksjoner i rommet.

Pris pr. rom angis til ca. kr. 5 000 inkl. mva.

Med 65 rom, blir kostnadskonsekvensen kr. 328 000 inkl. mva.

Dette tiltaket har kun et teoretisk sparepotensiale, da gode interne rutiner, et godt fungerende ventilasjonsanlegg samt valg av åpningsmekanismer kan redusere risiko for at vinduer blir åpnet i fyringssesongen, og at det derved ikke brukes unødig energi til oppvarming. (Byggherrens vurdering)

Tiltaket vil derfor primært ha demonstrasjonseffekt.

LED-belysning som allmennbelysning i skolen.

GK Norge AS fremhever følgende vedrørende LED-teknologi i dag:

LED-teknologi egner seg foreløpig best til effektbelysning, da LED gir lite Lumen/Watt.

Typiske verdier:

Glødelampe	10 – 15 lm/W
LED	20 – 60 lm/W
Halostar	15 – 25 lm/W
Dulux S	60 – 80 lm/W
Lysrør	60 – 105 lm/W

Det er videre en utfordring å kvitte seg med varmen som produseres i LED-armaturen, noe som påvirker levetiden til armaturen. Under optimale forhold har LED-armatur ca dobbelt levetid i forhold til en standard T5 armatur.

Markedet tilbyr i dag ikke LED-armaturer med tilfredsstillende optikk i raster og Lumen pr. Watt samt jevnhet i fargegjengivelse sammenlignet med T5-armaturer. Dette innebærer at det kreves flere LED-armaturer enn T5-armaturer for å oppnå tilstrekkelig belysningseffekt, noe som reduserer effektsparepotensialet som ligger i LED-teknologi.

GK Norge anbefaler at det installeres høyeffektive T5-armaturer med virkningsgrad minimum 70 %, aktive elektroniske ballaster og ytterligere avansert lysstyringsautomatikk.

Priskonsekvensen av dette vil en komme tilbake til hvis dette alternativet skulle være aktuelt.

Grønne Energikommuner anbefaler montering av LED-belysning i korridorer og andre fellesarealer der krav til innetemperatur er lavere enn i rom for varig opphold. Besparelse er vurdert til ca 25 000 kWh/år.

Investeringsbehovet er så langt ikke klarlagt. Når det foreligger, vil det vurderes opp mot sparepotensialet for tiltaket.

Når det gjelder park- og utomhusbelysning basert på LED-teknologi, er dette et område som er kommet vesentlig lenger i utviklingen enn armaturer til innvendig allmennbelysning.

Så snart antall og plassering er spesifisert, vil det kunne gis kostnadskonsekvens av å montere denne type armatur med solcelle eller vindturbin som energikilde.

Varmegjenvinning fra kjøle- og fryseanlegg samt data/serverrom.

Det baseres på at gjenvinning kan skje fra kjøleanlegg med tørrkjølere, og omfatter:

- 2 stk 1000 – liter akkumulatortanker i rustfritt stål
- Sirkulasjonspumpe
- Varmeveksler
- Automatikk for styring av riktig temperatur
- Nødvendig armatur, rør og deler regnet fra tørrkjølerkurs
- Isolering av anlegget

Samlet priskonsekvens er vurdert til ca kr. 240 000 inkl. mva

Beregnet årlig energibesparelse på ca 50 000 kWh. Med en energipris på 0,9 kr/kWh, utgjør dette en årlig besparelse på ca 45 000 kroner.

Reduksjon av CO₂-utslipp er beregnet til ca 2 500 kg årlig.

En bergning av energibesparelsen over 20 år, basert på en gjennomsnittlig rente på 5 % p.a., viser et lønnsomhetsnivå på investeringen på ca 560 800 kroner.

Tiltakets tilbakebetalingsevne gjennom redusert energibehov ligger innenfor statuttene for fylkeskommunens ENØK-fond, og kan derved finansieres i sin helhet over ENØK-fondet.

Grønne Energikommuner har i tillegg fremmet forslag til tiltak som vil fremstå som mer spekulative og eksperimentelle, men som samtidig har potensiale til betydelig visnings- og demonstrasjonseffekt samt undervisningseffekt for skolen.

Dette omfatter:

Sykkelparkering under tak.

Det foreslås etablert sykkelparkering under tak i forbindelse med inngangspartiet, for å fremme bruk av sykkel framfor bil for skolens ansatte.

Grønne energikommuner utarbeider forslag i samråd med byggeprosjektets arkitekt, som vurderes kostnadmessig .

Gratis lading av el-bil.

Det foreslås å legge til rette for gratis lading av el-biler på egne parkeringsplasser, der ladingen kan foregå med 100 % fornybar energi fra energigivere (solcelle/vindturbin) knyttet til energilaboratorium.

Etablering av solceller på tak.

Etablering av solceller på deler av taket på bygg B kan dekke ca 350 m² areal.

Solceller genererer elektrisk strøm, som kan benytte i den daglige driften av skole/kultursal, og der det gis mulighet for å selge overskuddsenergi ut på strømmettet. Ved montering av solceller på ca 350 m² takflate, vil dette kunne gi ca 40 000 kWh pr. år, noe som tilsvarer ca 11 % av energibehovet til belysning og lett elektrisk utstyr.

Det er ikke gjort beregning av investeringsbehov eller energiproduksjon.

Solfangere på tak for produksjon av varmtvann.

Solfangere er basert på soloppvarming av vann bak dekkglass i lukkede paneler. Solfangere er mer effektive enn solceller og kan gi en effekt på 350kWh/m² i året. Ved solfangere montert på 350m² takflate, vil de kunne bidra med 120 000kWh/året, noe som utgjør ca 18% av skolens oppvarmingsbehov på 624 000kWh/året.

Tiltaket anbefales allikevel ikke fordi skolen er tilknyttet fjernvarmeanlegg basert på fornybar energi.

Vertikalt akslede vindturbiner

Vindturbiner kan bidra til skolens energibehov. Strøm fra vindturbinene kan anvendes til belysning eller annet utstyr tilkoblet strømmettet. I tillegg kan overskuddskraft selges til nettleverandør. Ved montering av turbiner på A-byggets tak langs gangveien mot elva, vil dette tiltaket bli meget godt synlig, både for forbipasserende på gangveien og europaveien. Denne plasseringen er i følge leverandør av turbiner fornuftig også for å få ut optimal effekt. Ved montering av 5 stk turbiner vil total produsert energi fra disse være ca 15.000kWh/året. Dette utgjør ca 5% av totalt forbruk på 351 000kWh/året til belysning og utstyr. Tiltaket anbefales allikevel ikke i dette omfanget, på grunn av høy kostnad pr kWh.

Etablering av vertikalt akslede vindturbiner på taket av A-blokken som vender mot E6 og Gudbrandsdalslågen.

LED-belysning med vindturbiner

Gate- og parkbelysning med LED-teknologi og/eller sol- eller vindprodusert elektrisk energi. Tiltaket er foreløpig ikke beregnet mht investeringsbehov eller energispareeffekt.



Samlet investeringsoversikt for tiltak med beregnede kostnader

Tiltak	Kostnadsanslag kr. inkl. mva	Årlig beregnet energireduserende effekt kWh	Årlig beregnet reduksjonseffekt kg CO ₂	Lønnsom investering kr inkl mva
Tilleggisolering yttervegger A- og B-blokk med 100 mm isolasjon	4 714 000	20 000	900	220 000
Tilleggisolering kultursal med 50 mm isolasjon	591 000	6 000	300	67 300
Bygging av energilaboratorium	2 875 000	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Bygging av skjermingsbygg	3 750 000	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Lavtemperatur varmeanlegg	1 875 000	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Kontakter i åpningsvinduer	328 000	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Gjenbruk av overskuddsvarme fra kjøle- og fryseanlegg	240 000	50 000	2 500	560 800
SUM	14 373 000	75 000	3 700	848 100