

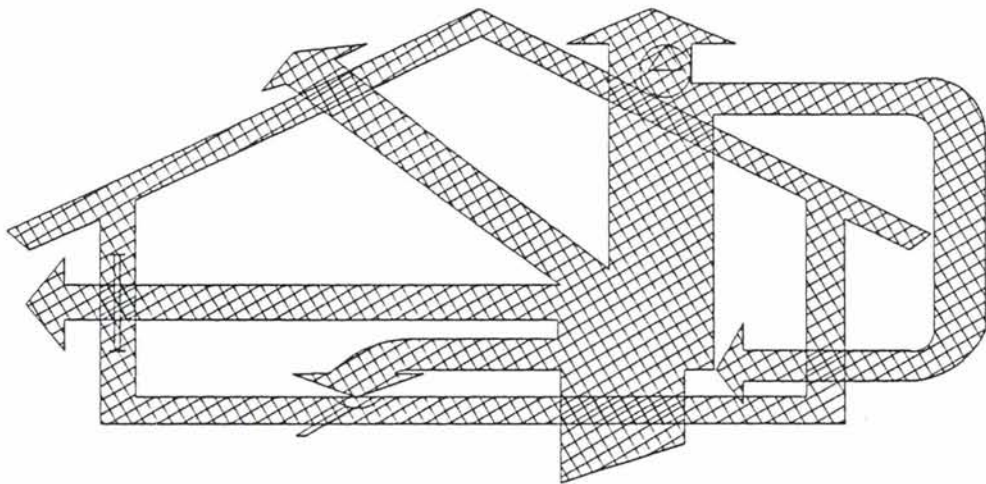
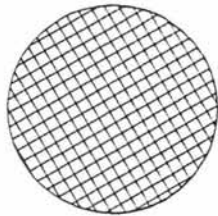
ENERGI - ANALYSE

NSB - BILTRAFIKK

Saksnr. AEV : 1864

Saksnr. TC : 523580

Dato : 24. mars 1992



TECHNO CONSULT 
KJØRBOVEIEN 23, 1300 SANDVIKA (02) 47 18 00

NSB
Dokumentasjonstjenesten

ENØK-ANALYSE

TITTEL: NSB's Biltrafikk, Bjørkelangen	Pnr: 523580
OPPDRAKSGIVER: NSB's Strategi & Miljøavd.	Dato: 13.03.92
KONTAKTPERSON: Bjørn Erikson	Rev: 10.06.92
OPPDRAGSANSV: Trond Baglo	
FORFATTER: Trond Baglo	

EKSTRAKT:

ENØK-analyse av verksted og garasjeanlegg for busstransport. I tillegg til tradisjonelle ENØK-tiltak er det sett på:

Utnyttelse av solenergi til forvarming av varmtvann til vasking av busser.
Oppvarming av garasjene med varmepumpe basert på luft til luft.

Spesielt lagt vekt på miljøbesparende tiltak.

EMNEORD: Solenergi

AVDELING:	Industri
TYPE:	Energi
PROBLEM:	
BRANSJE:	transport

ARKIV:

<u>INNHOLDSFORTEGNELSE</u>	<u>Side</u>
<u>1.0</u> <u>KONKLUSJON</u>	2
1.1 Tilstand for bygg og tekniske installasjoner	2
1.2 Anbefalte tiltak	4
1.3 Videre fremdrift	5
<u>2.0</u> <u>PROSJEKTBEKRIVELSE</u>	6
2.1 Bakgrunn	6
2.2 Formål	6
2.3 Prosjektorganisasjon	7
<u>3.0</u> <u>HOVEDRAPPORT</u>	8
3.1 Kort orientering om bygningene inkl. tekniske anlegg	8
3.2 Økonomiske forutsetninger	15
3.3 Sammenstilling av alle vurderte tiltak	17
3.4 Energiforbruk før og etter ENØK	19
3.5 Beregningsgrunnlag og beskrivelse av hvert tiltak	21
<u>4.0</u> <u>VEDLEGG</u>	32
4.1 Energioppfølgingssystem	
4.2 Skisse, utnyttelse av solenergi	
4.3 Investeringsanalyser	

1.0 KONKLUSJON

1.1 Tilstand for bygninger og tekniske installasjoner

NSB Bilruter har i dag et relativt høyt oljeforbruk sett i forhold til arealer og virksomhet. Det er to hovedårsaker til dette.

1) Bygningene har dårlige U-verdier på vegger, vinduer og porter. Spesielt gjelder dette verksted- og kontorbygningen.

2) Sentral varmeanlegget for verksted, lakkeringshall og kontorblokk er meget dårlig. Vi har beregnet årsvirkningsgraden for anlegget til å ligge helt nede i 60-65%

Siden NSB ønsker å ligge langt fremme når det gjelder enøk- og miljø-tiltak er det i tillegg til tradisjonelle enøk-tiltak sett på spesielle tiltak som utnyttelse av solenergi og bruk av varmepumper til oppvarming. Det er også beskrevet en del tiltak som klart ikke er bedriftsøkonomiske.

Alle tiltak er vurdert ut fra bedriftsøkonomiske kriterier, og er ikke vurdert opp mot evt. miljømessige fordeler. En del av tiltakene som ikke er anbefalt kan derfor være av interesse.

Bedriften bør ta kontakt med det lokale energiverk for å reforhandle sin el.-energipris. Hvilken tariff en bør velge bestemmes av hvilke tiltak en vil utføre.

En del av tiltakene går ut på substitusjon fra olje og over til el. Dette medfører at det må legges ny el.-kabel inn til bedriften. Kostnadene til ny el.-kabel er ikke tatt med i tiltakenes investeringskostnader. Det lokale energiverk vil bruke kostnadene til ny kabel som et forhandlingkort ved reforhandling av ny energipris. Siden trafoen ligger like utenfor NSB's område vil ikke kostnadene til ny kabel bli særlig store.

Vi anbefaler gjennomføring av alle nedenforstående tiltak. Denne tiltakspakken gir en årlig reduksjon i energikostnadene på kr 172641,- og har en samlet inntjeningstid på 9,7 år.

Total investering på ENØK-pakken er på kr 1 201 740,-. SBED setter hvert år av midler til gjennomføring av ENØK-tiltak i statlige bygg. Vi anbefaler derfor at det søkes om støtte til gjennomføring av de anbefalte tiltakene. Mer informasjon om mulighetene for direkte ENØK-støtte kan fås av Stein Laeskogen ved NSB-eiendom.

Totalt årlig spesifikt energiforbruk blir redusert fra 315 kWh/m²/år til 203 kWh/m²/år ved å utføre de anbefalt ENØK-tiltakene.

I tillegg vil man redusere oljeforbruket fra 70000 liter i året til ca 13200 liter.

I tillegg til enøk-tiltakene ble det under befaring avdekket følgende:

- 1) To av pumpene i sentralvarmeanlegget som er våtløpere, er montert med horisontal motorakse. Dette fører til tørrkjøring av lagre som igjen fører til pumpehavari. Det er også muligheter for at luft kan komme inn i anlegget via disse lagrene.
- 2) Deler av inntaksfilter mangler på ventilasjonsanlegget til verkstedet.
- 3) Teknisk utstyr som ikke lengre er i bruk bør nedmonteres og kastes.
- 4) Vinduer som ikke blir skiftet ut bør vedlikeholdes med hensyn på maling av karmen osv. for å hindre videre forringelse. Knuste ruter i garasjen må byttes.
- 5) Isolasjon på en del av varmerørene mangler.
- 6) Hvis det ikke blir investert i nye garasjeportert må de eksisterende portene vedlikeholdes. Nye tetningslister osv.

1.2 Anbefalte tiltak

Nedenfor er anbefalte tiltak satt opp i tabell. For nærmere beskrivelse av tiltakene, se kap. 3.5. Investering er inkl. mva.

Tiltak nr.	Tiltak	Invest. kr.	Besparelse kr./år	Merknad
1.	Ur på vent. anlegg	2000	1262	
2.	Energioppfølgingsystem	15000	6117	
3.	Reduksjon av driftstrykk	11500	4567	
4.	Drift og vedlikeholdsinstruks	30000	9860	
5.	Ombyggig av sentralvarmeanlegget	46000	12615	
6.	Elektrokjel for utkoblbar kraft	210000	47851	
7.a	Luft/luft varmepumpe, garasje	254440	41040	
8.a	Utnyttelse av solenergi tappevann	560000	45400	
9.	Tilleggsisolering av tak, verksted	56000	3929	
Byggeiers andel av analysekost		16800	-----	
Sum		1201740	172641	

Nåverdi : 397 751 kr.
 Inntjenings tid : 9,70 år
 Internrente : 16,1 %

Se forøvrig kap.3.2 (sammenstilling av alle vurderte tiltak).

1.3 Videre fremdrift

Denne rapporten bør kunne danne grunnlag for beslutning om investering i ENØK-tiltak. Detaljeringen bør da danne et grunnlag for gjennomføring av de forskjellige tiltakene.

Tiltak nr.2 (EOS) er tiltak som personalet ved bedriften selv kan gjennomføre.

Alle anbefalte tiltak kan gjennomføres straks uten at de bør ses i sammenheng med noen av de andre tiltakene. Besparelsen på hvert enkelt tiltak vil variere noe, alt etter hvilke andre tiltak som blir gjennomført.

Techno Consult A/S kommer til å ta kontakt for å følge opp innen en måned etter presentasjon av rapporten. Oppfølgingen er avhengig av hva slags tiltak som har fremkommet. Forøvrig kan Techno Consult etter henvisning fra byggherre, utføre rådgivning, og eventuelt prosjektering og oppfølging av de foreslåtte tiltak.

2.0 PROSJEKTBEKRIVELSE

2.1 Bakgrunn

Norges Statsbaner er interessert i å få kartlagt energi- og miljø-besparende tiltak ved NSB-Bilruter på Bjørkelangen. De ønsker i tillegg å ligge langt fremme på områdene miljø og energiøkonomisering. Techno Consult AS er kontaktet av Akershus Energiverk for å utføre ENØK-analysen ved bedriften. Det er i tillegg til "tradisjonelle" enøk-tiltak sett på tiltak som også går på miljøforbedring.

2.2 Formål

Formålet med denne rapporten er tosidig:

1. En detaljert prioritert oversikt over mulighetene for reduksjon av energiforbruket.
2. Danne grunnlaget for en beslutning om investering i energi- og miljø-sparende tiltak. Samtidig vil detaljeringen i rapporten være underlag for en gjennomføring av de aktuelle tiltak.

Beregningene er basert på følgende forutsetninger:

- Energipris og effektpris pr. 1.1. d.å.
- Prisnivå pr. 1.1. d.å.
- Kostnadsoverslag ($\pm 10\%$ nøyaktighet)
- Statlige Byggeforskrifter
- Kvalitetsmessige forbedringer i bygningen kombinert med ENØK.

2.3 Prosjektorganisasjon

BYGGHERRE : NSB STRATEGI & MILJØAVD.

Adresse : P.b. 1162 0107 Oslo

Tlf. : 02-36 80 00, 36 65 19

Kontaktperson : Bjørn Erikson

ENERGIVERK : AKERSHUS ENERGIVERK

Adresse : Postboks 10, 1927 Rånåsfoss

Tlf. : 06-82 92 92

Kontaktperson : Erik Johansen

ANSVARLIG ENØK-FIRMA : TECHNO CONSULT AS

Adresse : Kjørboveien 23, 1300 Sandvika

Tlf. : 02-47 18 00

Saksbehandler : Trond Baglo

3.0 HOVEDRAPPORT

3.1 Kort orientering om bygningene inkl. tekniske installasjoner

NSB's Bilruter består av 4 sammenhengende bygninger. De eldste bygningene, selve verkstedet og kontorblokken, er bygd i 1952, mens siste del av garasjeanlegget ble bygd i 1972. Verkstedet og kontorblokken ble også utvidet i 1972.

Det foreligger arkitekttegninger i målestokk 1:100 hos bedriften. Bygningene har et totalt gulvareal på ca. 2750 m².

3.1.1 Bygninger

Verkstedet inneholder lakkeringshall, vaske- og smørehall, verkstedhall med graver og en garasje (gummiverksted) som blandt annet benyttes til testing av bremser.

Ytterveggene består av 20 cm betong og 7,5 cm treullcementplater. U-verdi = 0,9 W/m²K.

Påbygget fra 1972 består av 15 cm betong og 10 cm lettbetong. U-verdi = 0,99 W/m²K.

Himlingen er støpt i betong og er isolert med 10 cm mineralull. Over betonghimlingen er det et kalt ventilert loft, som er bygget opp av trekonstruksjoner. U-verdi = 0.36 W/m²K.

Gulvet består av 10 cm betongdekke på 20 cm grus og sand.

Verkstedet har termopanvinduer fra 1972 og 1988 med 12 mm mellom glassene.

U-verdi= 3,0.

Portene i verkstedet er av typen vippeporter med 50-60% av arealet som vindu. 1. lags plastvindu. Portene er ca 4 cm tykk og åpnes/lukkes manuelt. Total U-verdi for portene inkl. infiltrasjon er ca. 4.5 W/m²K.

Kontorblokken inneholder varmesentral, hvilerom, spiserom, soverom, te-kjøkken og kontorer.

Ytterveggene består av 15 cm betong og 7,5 cm treullsementplater. U-verdi = 0,9 W/m²K.

Taket har kaldt loft og er isolert med 15 cm mineralull. U-verdi = U-verdi = 0,27 W/m²K.

Vinduene er av ulik standard.

1. og 2. etg. har vinder med kun ett lags glass. U-verdi = 6,0 W/m²K. Det er plass til en rute på innsiden, men rammene er dårlige.

Noen av vinduene i 2. etg har 2 lag glass i hver sin treramme. U-verdi = 3,5 W/m²K på grunn av utette rammer.

3.etg. (påbygget) har 2 lags termopanvinduer. U-verdi = 2,8 W/m²K. Alle vinduskarmene bør males for at de ikke skal forringes mer.

Garasjeanlegget består av to store garasjer med plass til henholdsvis 12 og 16 busser.

Den eldste garasjen fra rundt 1966, er bygd opp av 25 cm limte lettbetong-elementer. U-verdi = 0.6 W/m²K. Bærende konstruksjoner samt himling er av betong. Himlingen er isolert med 15 cm mineralull. Over betonghimlingen er det et kalt ventilert loft, som er bygget opp av trekonstruksjoner. U-verdi = 0.26 W/m²K.

Garasjen har vippeporter av typen Grawford, Noractor med 1 rad et-lags plast glass. Selve portene er ca 3 cm tykk. Portene tetter ikke helt nede ved gulvet. Total U-verdi på portene inkl. infiltrasjon er ca. 4.5 W/m²K. Portene åpnes og lukkes manuelt.

Den nyeste garasjen fra 1972, er bygd opp av 25 cm leca. U-verdi = 0.74 W/m²K. Bærende konstruksjoner samt himling er av betong. Himlingen er isolert med 15 cm mineralull. Over betonghimlingen er det et kalt ventilert loft, som er bygget opp av trekonstruksjoner. U-verdi = 0.26 W/m²K.

Garasjen har skyveporter av typen Grawford Doors A/S, GVT-port med 1 rad et-lags glass. Selve portene er ca 4 cm tykk. Portene tetter ikke helt nede ved gulvet. Total U-verdi på portene inkl. infiltrasjon er ca. 4.5 W/m²K. Portene åpnes og lukkes manuelt.

Til vaskeplassen er det en automatisk vippeport.

Begge bakveggene på garasjehallene har 2 lags vinduer i tre ramme. Ca 5 cm mellom rutene. Den ytterste ruten er av trå-glass. Noen av de innerste rutene er knust. Vinduskarmene trenger maling for ikke å råtne bort. U-verdi = 3.0 W/m²K.

3.1.2 Varmeanlegg

Verkstedet og kontoblokken har et vannbåret oppvarmingssystem med varme-sentralen er plassert i kjelleren i kontorblokken.

Sentralen består av 2 stk. oljekjeler i parallell. Se skisse i vedlegg 4.3. Den eldste kjelen er av typen Hammarjern Sentralvarmekjel med maks overført effekt 125 kW. Den nyeste kjelen er av typen Parca Norahammar med brenner type Bentone 37410-3 med maks overført effekt på ca 800 kW.

Den eldste oljekjelen benyttes bare når vent. anlegget for lakkerings- verkstedet går. Oljekjelen starter automatisk når turvannstemperaturen synker under 65 °C.

Fra kjelene går det en ushøntet kurs til ventilasjonsanlegget i verkstedhallen og til lakkeringshallen. På returen sitter det en enkel pumpe. Kursen til radiatorene og aerotemperne er utekompensert og har nattsenkning (Honeywell Aquatrol 210). På returen sitter det en tvilling pumpe. Tvilling pumpen har automatikk med timeteller for at begge pumpene skal ha lik driftstid.

Verkstedbygget varmes opp av radiatorene og aerotemperne. Radiatorene har manuelle ventiler, og aerotemperne startes og stoppes manuelt.

1. og 2. etg. av kontorblokken varmes opp radiatorer mens 3. etg. påbygget, har panelovner. Både radiatorene og panelovnene har termostat.

Gummiverkstedet varmes opp av aerotemperne og av varmluft fra trykkluft- aggregatet. Aerotemperne startes og stoppes manuelt. Varmluften fra trykkluftaggregatet styres også manuelt.

Man har store problemer med luft i anlegget. En rørlegger har gått gjennom anlegget og skiftet gamle pakninger uten at dette har hjulpet. Det kan være mange årsaker til at det er luft i anlegget.

a) For det første er ekspansjonskaret plassert i turløringen rett etter kjelene, mens hovedpumpene til kursene står på returledningene. Dette gir mindre disponibelt trykk i anlegget. Det er derfor store muligheter for at sugetrykket på pumpene øverst i anlegget kan bli lavere enn atmosfære- trykket slik at luft blir sugd inn i anlegget.

b) Videre er to av sikulasjonspumpene som er våtløpere, montert med vertikal motorakse. I en våtløper smøres lagrene med det sirkulerte medium. Når aksene står vertikalt vil det øverste lageret gå varmt med pumpehavari som eneste utveg. Ved befaring ble det opplyst at bedriften har hatt problemer med pumpen til ventilasjonsanlegget for lakkerings- hallen og den er skiftet ut flere ganger. Denne pumpe står øverst i anlegget og er en våtløper med feil montert motorakse. Det er derfor sannsynlig at dette er et av stedene luften kommer inn i anlegget.

c) Luften kommer også inn i anlegget via kaldt påfyllingsvann. Hvis det er lekkasjer i anlegget eller eksp. karet er for lite slik at anlegget blåser ut vann gjennom sikkerhetsventilene vil en måtte fylle på nytt kaldtvann. Kaldtvannet inneholder mye luft som frigjøres i anlegget

d) Pga. gamle manuelle avstengningsventiler må vannet sirkulere gjennom den gamle oljekjelen selv når den ikke er i bruk. Her taper en store mengder energi. I tillegg kan det være lekkasje inne i kjelen.

Det kan som nevnt være mange grunner til at det er luft i anlegget.

Sentralvarmeanlegget startes også om sommeren når lakkerings-hallen er i bruk. Brukstiden er meget kort og dette gir meget lav virkningsgrad på anlegget.

Ut i fra det som er sagt over har vi beregnet en årsvirkningsgrad på anlegget på rundt 65%.

De to store garasjene blir varmet opp med hver sitt direktefyrte aggregat. Aggregatene styres av hver sin romtermostat som er plassert på en søyle midt i rommet. Termostatene er innstilt på 15 °C.

I den eldste garasjen står det en Bahco Thermobloc BVC 6 med brenner OFFR riello type 117 T11. Maks effekt 60 kW

I den nyeste garasjen står det en Norheat Varmluftsaggregat med brenner Bentone Elektro Oil type B 20k. Maks effekt 100 kW

Begge aggregatene varmer opp omluft.

Pga at bussene står tett og at varmlufta blir tilført på et enkelt sted, bli temperaturen i garasjene meget variabel. Varmt ved de direktefyrte aggregatene og kalt ute ved fasadene og spesielt ved portene.

3.1.3 Ventilasjonsanlegg

Verkstedet har balansert mekanisk ventilasjon. Aggregatet er plassert på loftet. Anlegget består av filter, kryssvarmeveksler med by-pass for sommerdrift, varmebatteri for vann, tilluftsvifte, filter og avtrekksvifte. Anlegget har en kapasitet på ca. 4000m³/h. Luften tilføres jevnt fordelt oppe ved tak og trekkes av nede i gravene. Automatikken er levert av Stäfa Control System A/S. Anlegget har ikke ur og startes og stoppes manuelt.

Ved befaring manglet deler av inntaksfilteret samt at noe av isolasjonen rundt shuntventilen var tatt vekk. Anlegget er ikke tilknyttet noe service avtale.

Lakkeringshallenen har et eget ventilasjonsanlegg. Anlegget benyttes kun gjennomsnitt 4-5 timer i uka over året, og startes og stoppes manuelt. Anlegget har en kapasitet på 40 000m²/h men ingen gjenvinning.

I verkstedhallen er det installert 4 stk. eksosavsug for busser. Alle har manuell start og stopp. I tillegg er det et punktavsug tilknyttet en sykklon.

3.1.4 Sanitæranlegg

Sanitæranlegget ved bedriften er enkelt. Varmt tappevann kommer fra to varmtvannsberedere fabrikat CTC Hovmax, type 551 fra 1988. Berederne har 500 l beredermagasin og 50 liter varmemagasin. Berederne er elektrisk oppvarmet hele året. Installert effekt 2*8 kW. Mangler isolasjon på rør noen steder.

Termostat på berederne er satt til 60 °C. Ingen sikulasjonsledning. Ingen regulering av temperaturen ut av berederen.

I den ene garasjen er plassert en vaskemaskin for busser. Det benyttes i dag kaldtvann og såpe til vasking. Ca 5000 liter såpe og ca 9.000 m³ kaldtvann i året.

3.1.5 El. anlegg

El. anlegget er i rimelig god forfatning. Hovedkursene er tildels merket men kunne ha vært bedre.

Verkstedet fikk nytt el-anlegg i forbindelse med ombygging i 1976.

Alle lokalene er opplyst med lysstoffrør.

3.1.6 Trykkluftsanlegg

Trykkluftsanlegget består av 1 stk. kompressor-aggregat type GA 15 med kjøletørker type FD 40 fra Atlas Copco. Maks effekt tilført aggregatet er ca 15 kW. Trykkluften blir brukt til vanlig trykkluftsverktøy, påfylling av luft i dekk samt til å holde trykket på trykkluftsystemet i bussene oppe gjennom natten. Det siste for å minske tomganskjøringen i garasjen om morgenen.

Anlegget har et driftstrykk på ca 10 bar. Normalt trenger trykkluftsverktøy 5-6 bar. Det samme gjør bremsesystemet, men pga. påfylling av luft i dekkene må driftstrykket være 10 bar.

Anlegget går 24 timer i døgnet men driftstrykket senkes til 6 bar utenom arbeidstid.

Varmen fra trykkluftskompressorene gjenvinnes ved at luftkjølingen benyttes som delvis oppvarming av gummiverkstedet. Varmen styres inn i lokalene ved hjelp av et manuelt spjeld. Om sommeren styres varmen rett ut gjennom vegg.

Det finnes idag intet standard vannbasert gjenvinningssystem for dette aggregatet.

3.1.7 Drift og vedlikehold

Det finnes ingen drift- og vedlikeholds instruks for de tekniske anleggene. Ventilasjonsanleggene, trykkluftkompressoren samt oljekjelene er heller ikke tilknyttet noen service avtaler. Service folk blir tilkalt når feil oppstår.

3.1.8 Energioppfølgingsystem

Det finnes i dag intet energioppfølgingsystem ved bedriften. Statens bygg og eiendomsdirektorat vil kreve energioppfølging dersom det søkes støtte til gjennomføring av ENØK-tiltak.

Formålet med energioppfølgingsystem (EOS) er å sikre kontroll med henblikk på årskostnader og investeringer, f.eks. ENØK- budsjett-oppfølging. EOS har dessuten følgende positive tilleggseffekter:

- Driftskontroll av tekniske anlegg
- Aktivt oppfølgingsverktøy for driftspersonell
- Kartlegge energiflyten i bygg med komplisert forbruksmønster.
- Dekke Den Norske Industribank's behov for å dokumentere resultater, og som et viktig verktøy i fremtidig energiprognoser.

Det må i første omgang investeres i timetellere på oljebrennerne samt et instrument som måler den gjennomsnittlige utetemperatur pr. uke.

På forhånd må det programmeres inn kurver som viser antatt energiforbruk på bedriften avhengig av utetemperaturen.

Når systemet er satt i drift vil en hver uke kunne få ut kurver som viser virkelig energiforbruk sammenlignet med antatt forbruk. Er forskjellen mellom virkelig energiforbruk og antatt energi-forbruk mer enn 10% bør en se nærmere på forbruket.

I vedlegg 4.1 er det lagt ved et eksempel på et manuelt energioppfølgings-system. Dette er det minimumskrav Den Norske Industribank krever og er kun tatt med for å vise hvordan et energi-oppfølgingsystem virker i praksis.

3.2 Økonomiske forutsetninger

Følgende økonomiske verdier og data er lagt til grunn ved ENØK-beregningene:

Forbruker	Energi- forbruk kWh	Effekt- forbruk kW	Energi- pris øre/kWh	Effekt- pris kr/kW	Total utgift kr/år
T3-tariff	168 000	32	32,92	593	74 281
Olje (n=85%)	230 000		34,00		78 200
Olje (n=65%)	280 000		44,30		124 040
SUM	678 000		40,78		276 521

El.-pris inkl. effektledd = 44,22 øre/kWh

Alle priser er inkl. 21% mva.

El. priser er inkl. 4,00 øre el. avgift.

Utkoblbar kraft er antatt å ha en gjennomsnittspris på 24 øre/kWh

Kalkulasjonsrente	: 7.0%
Lånebetingelser	: 14.0%
Prisnivå pr.	: 01.01.92
Inflasjonstakt	: 4%
Relativ energiprisstigning	: 0%
Skatteforhold	: Ikke tatt i betraktning.

Disse formlene er brukt i utregningene av de økonomiske gevinstene til tiltakene:

$$\text{Nåverdi (NV)} \quad : \quad \text{NV} = B \times \frac{1 - (1 + r)^{-N}}{r} - I$$

$$\text{Inntjeningstid (No)}: \quad N_0 = \frac{\ln (B / (B - I \times r))}{\ln (1 + r)}$$

$$\text{Intern rente (Ri)} : \quad 0 = B \times \frac{1 - (1 + R_i)^{-N}}{R_i} - I$$

Hvor: NV= Nåverdien sier oss hvor mange kroner vi får i dagens kroneverdi dersom prosjektet gjennomføres (kr.)

No= Reelle tid det tar før investeringen er inntjent (år)

Ri= Hvilke renter er det som gjør verdien av alle fremtidige inntekter akkurat like som investeringskostnadene (%)

B= Årlig netto fortjeneste eller i vårt tilfelle netto verdi av årlig energi/effekt besparelse (kr/år)

N= Investerings økonomiske levetid (år)

I= Samlede investeringskostnader (kr.)

r= Kalkulasjonsrente (%)

3.3 Sammenstilling av alle vurderte ENØK-tiltak

Investeringen er inkl. 20% merverdiavgift.
 Kalkulasjonsrenten er satt lik 7%.
 Inflasjonstakt er satt lik 4%.
 Verdiene i tabellen er inkludert eventuelle bidrag.

		TILTAK	BESPARELSE			INVEST.	LØNNSOMHET		
Nr.	Leve- tid år	Beskrivelse	kWh/år	kr./år	kW	Beregnet kr.	Nåverdi kr.	Inntje. tid år	Intern rente %
1.	10	Ur på vent. anlegg, verksted	2850	1262		2000	6975	1.73	69.1
2.	10	Energioppfølgingsystem	15000	6117		15000	28503	2.77	44.9
3.	15	Reduksjon av driftstrykk (luft)	10200	4567		11500	30813	2.85	45.0
4.	10	Drift og vedlikeholdsinstruks	24180	9860		30000	40123	3.52	35.8
5.	15	Ombygging, sentralvarmeanlegg	43500	12615		46000	70876	4.32	31.7
6.	15	Elektrokjel for utkoblbar kraft	108750	47851		210000	233332	5.37	26.4
7a.	15	El. aerotempere, garasje	39750	24315		177500	47775	10.38	15.2
7b.	15	Luft/luft varmepumpe, garasje	108000	41040		397000	-16771	16.16	10.3

		TILTAK	BESPARELSE			INVEST.	LØNNSOMHET		
Nr.	Leve- tid år	Beskrivelse	kWh/år	kr./år	kW	Beregnet kr.	Nåverdi kr.	Inntje. tid år	Intern rente %
8a.	30	Solenergi, Oppvarming tappevann (30°C)	-----	45400		560000	18949	27.22	11.3
8b.	30	Solenergi, Oppvarming tappevann (50°C)	-----	31000		522000	-126683	-----	8.4
9.	30	Tilleggisolering tak, verksted	8870	3929		56000	-5897	49.16	9.9
10.	30	Nye vinduer kontorbygg	10644	4714		89280	-29166	----	7.4
11.	30	Tilleggisolering yttervegger	15650	6933		156000	-67589	----	6.0
12.	15	Nye porter	56325	19150		360000	-182578	----	1.2
SUM			403969	203438		1932760			

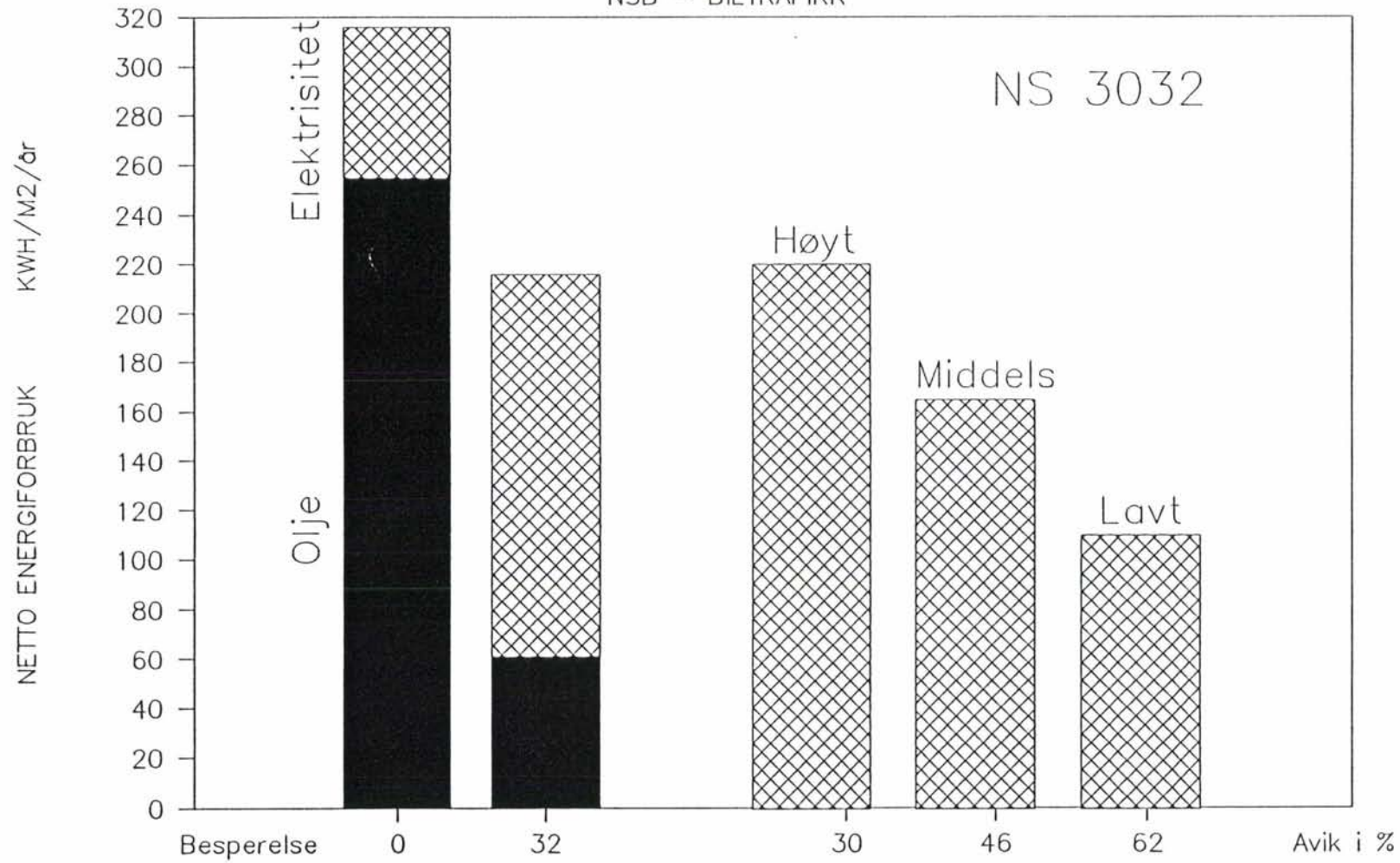
3.4 Energibehov før og etter enøk

<u>FØR ENØK</u>			<u>ETTER ENØK</u>		
El.			El.		
lys	62 000 kWh		lys	62 000 kWh	
oppvarming	11 000 kWh		oppvarming	11 000 kWh	
trykkluft	68 000 kWh		trykkluft	57 800 kWh	
pumper/vifter/bremsetest/div	20 000 kWh		pumper/vifter/bremsetest/div	17 150 kWh	
tappevann	7 000 kWh		tappevann	40 000 kWh	
			oppvarming versted	} 259 380 kWh	
			lakering		
			ventilasjon		
Olje (Energiforbruk korrigert for virkningsgrader i parentes):			Olje:		
oppvarming garasje	265 000 kWh	(225 000 kWh)	oppvarming garasje	65 000 kWh	
oppvarming versted	277 000 kWh	(180 000 kWh)	oppvarming versted	} 67 320 kWh	
lakering	120 000 kWh	(80 000 kWh)	lakering		
ventilasjon	38 000 kWh	(25 000 kWh)	ventilasjon		
Total energiforbruk før ENØk 868 000 kWh			Total energiforbruk etter ENØK 579 650 kWh		

Øking av energiforbruket til tappevann skyldes overgang til å vaske bussene med varmt vann.

ENOK KONTROLL

NSB – BILTRAFIKK



3.5 Beregningsgrunnlag og beskrivelse av hvert tiltak

På de etterfølgende sidene er det redegjort for hvert enkelt tiltak, h de består i, besparelse og nødvendig investering.

3.5.1 Tiltak nr.1 - Ur på ventilasjonsanlegget til verkstedet

Beskrivelse av tilstand, tiltak og utstyr:

Ventilasjonsanlegget til verkstedet startes og stoppes i dag manuelt. For å sikre at anlegget stopper etter endt arbeidsdag anbefaler vi at det mon inn ur.

Besparelsen er estimert til 2850 Kwh/år som tilsvarer kr 1262 pr. år. Besparelsen er beregnet ut fra en reduksjon av ventilasjonsanleggets drift på 1 time hver dag.

Investering er estimert til kr 2000,- inkl.avgifter.
Ur + montasje = kr 2000,-

3.5.2 Tiltak nr. 2 - Energioppfølgingsystem (EOS)

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

Det finnes i dag intet energioppfølgingsystem ved bedriften.

Den eneste investering som trengs er et instrument som måler den gjennomslike utetemperatur pr. uke, 3 stk timetellere samt skjemaer og tilretteleggelse.

Summasjonsmåler i el-tavle samt timetellerne leses av hver uke og sam avlesninger føres inn i skjemaene. Se vedlegg 4.1.

Besparelsen er estimert til 15000 kWh/år eller kr 6117,- pr. år. Besparelsen for tiltaket er anslått til ca 3% av totalt energiforbruk etter ENØK.

Investeringen er estimert til kr 15000,- inkl.avgifter.

3 stk. timetellere samt montering	= kr. 5000,-
Tilretteleggelse, opplæring	= kr. 5000,-
<u>1 mann, 1 time i uken à 100 kr</u>	<u>= kr. 5000,-</u>
<u>SUM</u>	<u>= kr.15000,-</u>

3.4.3 Tiltak nr.3 - Reduksjon av driftstrykk på trykkluftanlegget

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

Trykkluftsanlegget har i dag et driftstrykk på 10 bar. Vanlig trykkluftverktøy samt trykkluft til bussene trenger ikke mer enn 6 -7 bar arbeidstrykk. Men pga. at anlegget også benyttes til fylling av luft i dekk må driftstrykket være så høyt som 10 bar på dagtid. Ved å redusere driftstrykket til 7 bar vil en kunne redusere energiforbruket med opp til 20%. Vi foreslår at driftstrykket reduseres ned til 7 bar og at en investerer i en liten mobil trykkluftkompressor til fylling av dekk. Trykkluften til dekkene trenger heller ikke å avfuktes slik det blir gjort i dag. Eventuelt kan trykkluftkompressoren som står i reserve benyttes.

I tillegg suger anlegget luft direkte fra kompressorrommet. Dette gir dårlig driftsøkonomi. Innsuging av kald, ren, tør luft fører til en mer effektiv kompresjon. Kan temperaturen til inntaksluften gjennomsnittlig senkes med 3°C over året, vil en redusere energiforbruket med ca. 5%.

Besparelsen er estimert til 10 200 kWh/år eller kr. 4567,- pr. år. Det er antatt en total besparelse på 15% av dagens energiforbruk.

Investeringen er estimert til kr 11500,- inkl.avgifter.

Vent. kanal + arbeid	= kr. 2500,-
<u>Ny kompressor</u>	<u>= kr. 9000,-</u>
<u>SUM</u>	<u>= kr.11500,-</u>

3.5.4 Tiltak nr. 4 - Drift- og vedlikeholdsinstruks

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

Det finnes ingen drift- og vedlikeholdsinstruks for de tekniske anleggene. Ventilasjonsanleggene, trykkluftskompressoren samt oljekjelene er heller ikke tilknyttet noen service avtaler. Service folk blir tilkalt når feil oppstår.

For å sikre optimal drift av anleggene bør det utarbeides en drift- og vedlikeholdsinstruks. Denne bør inneholde beskrivelse av anleggene og dets funksjoner, samt oversikt over punkter for regelmessig vedlikehold. Dette vil sikre drift og enklere feilsøking ved driftstans.

Besparelsen er estimert til 24 180 kWh/år eller kr 9860,- pr. år. Besparelsen er vurdert til 3% av brutto energiforbruk til tekniske anlegg før enøk.

806000 kWh/år * 0.03% = 24180 kWh/år

Investering er estimert til kr 30000,- inkl.avgifter.
Utarbeidelse av instruks samt veiledning = 30.000,-

3.5.5 Tiltak nr.5 - Ombygging av sentralvarmeanlegget

Beskrivelse av tilstand, tiltak og utstyr:

Man har store problemer med luft i anlegget. En rørlegger har gått gjennom anlegget og skiftet gamle pakninger uten at dette har hjulpet. Det kan være mange årsaker til at det er luft i anlegget.

a) For det første er ekspansjonskaret plassert i turledningen rett etter kjelene, mens hovedpumpene til kursene står på returledningene. Dette gir mindre disponibelt trykk i anlegget. Det er derfor store muligheter for at sugetrykket på pumpene øverst i anlegget kan bli lavere enn atmosfæretrykket slik at luft blir sugd inn i anlegget.

b) Videre er to av sirkulasjonspumpene som er våtløpere, montert med vertikal motorakse. I en våtløper smøres lagrene med det sirkulerte medium. Når aksene står vertikalt vil det øverste lageret gå varmt med pumpehavari som eneste utveg. Ved befaring ble det opplyst at bedriften har hatt problemer med pumpen til ventilasjonsanlegget for lakkeringshallen og den er skiftet ut flere ganger. Denne pumpe står øverst i anlegget og er en våtløper med feil montert motorakse. Det er derfor sannsynlig at dette er et av stedene luften kommer inn i anlegget.

c) Luften kommer også inn i anlegget via kaldt påfyllingsvann. Hvis det er lekkasjer i anlegget eller eksp. karet er for lite slik at anlegget blåser ut vann gjennom sikkerhetsventilene vil en måtte fylle på nytt kaldtvann. Kaldtvannet inneholder mye luft som frigjøres i anlegget.

d) Pga. gamle manuelle avstengningsventiler må vannet sirkulere gjennom den gamle oljekjelen selv når den ikke er i bruk. Her taper en store mengder energi. I tillegg kan det være lekkasje inne i kjelen.

Det kan som nevnt være mange grunner til at det er luft i anlegget.

Det bør foretas hydrauliske og varmetekniske beregninger for å finne årsaken til luftproblemene.

Besparelsen er estimert til 43500 kWh/år eller kr 12615,- pr. år. Energi besparelsen er beregnet ut fra en bedring anleggets virkningsgrad på 10%.

$$435000 \text{ kWh/år} * 0.1 = \underline{43500 \text{ kWh/år}}$$

$$43500 \text{ kWh/år} * 0.29 \text{ kr/kWh} = \underline{\text{kr } 12615,-}$$

Investering er estimert til kr 46000,- inkl.avgifter.

Antatte ombygginger	kr 10000,-
Beregninger samt	
evt. prosjektering	kr 36000,-

3.5.6 Tiltak nr.6 - Elektrokjel for utkoblbar kraft

Beskrivelse av tilstand, tiltak og utstyr:

Ved å bytte ut den eldste oljekjelen med en elektrokjel vil en kunne benytte utkoblbar kraft. Siden det står en oljekjel i reserve vil en også slippe og betale el.-avgift. Elektrokjelen bør ha kapasitet på rundt 70% av nødvendig effekt etter enøk. Dvs ca. 650kW. Ved å gå over til elektrokjel vil en slippe å brenne ca 30 000 liter olje i året.

Besparelsen er estimert til 108750 kWh/år som utgjør kr 47851,- pr. år. Energi besparelsen er beregnet ut fra en bedring av varmeanleggets virkningsgrad på 25%. I tillegg vil en spare 5 øre pr. kWh.

$435000 \text{ kWh/år} * 0.25 = 108750 \text{ kWh/år}$

$108750 \text{ kWh} * 0.29 \text{ kr/kWh}$	= kr 31538,-
$(435000 \text{ kWh/år} - 108750 \text{ kWh/år}) * 0.05 \text{ kr/kWh}$	= kr 16313,-
<u>Totalt</u>	<u>= kr 47851,-</u>

Investering er estimert til kr 210000,- inkl. avgifter.

Elektrokjel	= 140000 kr
Kabling/rør/ventiler/montasje	= 40000 kr
<u>Prosjektering</u>	<u>= 30000 kr</u>
<u>Totalt</u>	<u>= 210000 kr</u>

3.5.7 Tiltak nr.7a - Oppvarming av garasjeanlegg ved hjelp av el-aerotempere

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

Garasjene varmes i dag opp av to direktefyrte aggregater. Pga at aggregatene blåser rett mot parkerte busser, greier en ikke og få ønsket temperatur overalt inne i hallene. Ved å plassere aerotempere spredt rundt i lokalene, vil en kunne få jevnere temperaturprofil i garasjen. Dette vil medføre at innnetemperaturen kanskje kan senkes noe. Ved å varme opp garasjene med aerotempere basert på el. vil en slippe og brenne ca 26 500 liter olje i året.

De direktefyrte aggregatene bør stå som reserve slik at en kan benytte utkoblbar kraft uten risiko. I tillegg vil en da også slippe og betale el-avgift på 4 øre kWh. NB! Substitusjon fra olje til el-energi er ikke støtteberettiget gjennom den statlige enøk-ordningen.

Besparelsen er estimert til 39 750 kWh/år eller kr. 24315,- pr. år. Energi besparelsen er beregnet ut fra en bedring i vikningsgraden på 15% ved overgang til el. I tillegg til besparelsen i energi vil en spare ca 5 øre pr. kWh pga billigere energipris.

Investeringen er estimert til kr 177 500,- inkl. avgifter.

4 stk. aerotempere à kr. 11000,-	=	kr. 44000,-
4 stk. aerotempere à kr. 12500,-	=	kr. 50000,-
3 stk. termostater à kr. 4500,-	=	kr. 13500,-
Montasje og kabling (150 meter)	=	kr. 60000,-
<u>Prosjektering</u>	=	<u>kr. 10000,-</u>
<u>SUM</u>	=	<u>kr. 177500,-</u>

Tiltak nr.7b - Luft/luft Varmepumpe for oppvarming av garasjeanlegg

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

Tiltaket går ut på det samme som 7a, men de elektriske aerotemperne byttes isteden ut med en varmepumpe.

De eksisterende direktefyrte aggregatene varmer opp omluft, slik at det ikke tilføres friskluft til garasjeanlegget utenom den generelle infiltrasjonen. Det er fordel å få tørr friskluft inn, spesielt i hallen der hvor vaskemaskinen er, slik at bygning og busser holdes tørrest mulig. Ved å installere en varmepumpe vil en kunne tilføre oppvarmet friskluft til garasjen helt ned til -15°C. Ved lavere utetemperaturer vil varmepumpeanlegget måtte stoppe. Da overtar de direktefyrte aggregatene. Ved å benytte varmepumpe vil en slippe og brenne ca 20 000 liter olje i året. Varmepumpen er dimensjonert for 60% av mads last og vil gi en årsvarmefaktor på 2.52. Varmen fra varmepumpeaggregatet er tenkt distribuert utover med kanaler.

Ved å la de direktefyrte aggregatene stå i reserve vil en kunne benytte utkoblbar kraft til varmepumpen. I tillegg vil en da også slippe og betale el-avgift på 4 øre kWh. Installasjon av varmepumpe til oppvarming av bygninger blir i dag støttet med opptil 40%. Dette er tatt hensyn til i kostnadsberegningene.

NB! En varmepumpe er en avansert teknisk installasjon som krever mer vedlikehold og dyktigere driftsansvarlige enn ved olje- eller el. -kjeler

Besparelsen er estimert til 108000 kWh/år eller kr. 41040,- pr. år. Energi besparelsen er beregnet ut fra en reduksjon i energiforbruket tilsvarende årsvarmefaktoren på 2.52. I tillegg til besparelsen i energi vil en spare ca 6 øre pr. kWh pga. billigere energipris.

Investeringen er estimert til kr 397000,- inkl.avgifter.

I investeringskalkylen er følgende tatt med:

Varmepumpe	kr. 260000,-
Skur til VP.	kr. 10000,-
Vifte + kanaler	kr. 72000,-
Kabling	kr. 15000,-
<u>prosjektering</u>	<u>kr. 40000,-</u>
<u>SUM</u>	<u>kr. 397000,-</u>

3.5.8 Tiltak nr.8a - Utnyttelse av solenergi til foroppvarming av vaskevann. Vasketemperatur på 30°C.

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

I den ene garasjen er det montert en vaskemaskin for busser. Bussene vaskes i dag med kaldt vann og såpe. Vann- og såpe-forbruket er henholdsvis 9000 m³ og 5000 liter pr. år. Av miljøhensyn er det ønskelig å se på mulighetene til å vaske bussene i "varmt vann" uten såpe.

Utvendig vask av bussene foregår hele året. En del av energiforbruket til oppvarming av vaskevann vil derfor kunne hentes fra solenergien.

Systemforslag:

Det legges ca 240 m² energitak på verkstedtaket som vender mot syd/øst. I teknisk rom (varmesentral) installeres et forvarmingsanlegg for tappevann som knyttes til energitaket med tur og returrør. Detaljert data for forvarmingsanlegget må bestemmes på et senere tidspunkt, men nødvendig akkumuleringsvolum vil være omlag 5 m³. Forvarmingsanlegget vil bestå av akkumulator, varmeveksler, pumpe, automatikk og rør. I vedlagt skisse i vedlegg er akkumulator og varmeveksler integrert.

Enkel automatikk sørger for at pumpen kun går når det er varme og hente fra solen. I akkumuleringstanken vil det bli installert el-kolber slik at det alltid vil være tilstrekkelig varmt vann, uansett værforhold. Eventuelt kan en benytte varmesentralen som ettervarmer. Beregninger viser at ved å dekke 200m² av det syd/øst vendte taket vil en kunne ta ut ca 40 000 kWh pr. år noe som er ca 50% av nødvendig energiforbruk.

I beregningene har vi gått ut fra dagens kaldtvannsforbruk som er på ca 9000m³/år. Vi har videre forutsatt at vaskevannet må ha en temperatur på ca 30 °C og at det installeres en ny vaskemaskin som benytter opptil 80% resirkulert vann. Dvs. at vannforbruket reduseres med 80%. Dette gir et totalt energiforbruk til vasking av busser på ca 80.000 kWh/år.

Etter at anlegget er nedbetalt vil en for fremtiden få bortimot gratis energi til oppvarming av varmtvann.

Norges Teknisk- Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) har vedtatt å gi høy prioritet til solvarme anlegg av denne typen. Det er derfor overveiende sannsynlig at NTNF vil kunne dekke en del av merinvesteringen i solvarmeanlegget. (Ca. 3 kr pr. spart kWh.) En slik bevilgning vil antagelig i tillegg gi fritak for investeringsavgift. NTNF er for tiden i ferd med å undersøke forutsetningene for dette. I de økonomiske beregningene for tiltaket er dette tatt med.

Besparelsen er estimert til 40 000 kWh/år eller kr 45400,- pr. år.
Ut i fra et beregnet forbruk på totalt ca 80 000 kwh viser datasimulering
at ca 40 000 kWh av disse kan hentes ut fra soltaket.

I tillegg sparer en utgifter til såpe:
5000 liter/år * 11 kr/liter = 55000 kr/år

I tillegg kommer et økt forbruk i strøm på følgende:
40000 kWh/år * 0.24 Kr/kWh = 9600 kr/år

Total besparelse blir da kr 45400,- pr. år.

Investeringen er estimert til kr 560 000,-.
Følgende er lagt til grunn ved kostnadsoverslaget.

Soltak, materiale og montasje: 550kr/m ² * 200m ²	= kr. 110 000,-
Rør, akkumuleringstank, montasje, osv.:	= kr. 150 000,-
Prosjektering:	= kr. 20 000,-
<u>SUM</u>	<u>= kr. 280 000,-</u>
<u>-Støtte fra NTNf: 3 kr/kWh * 40 000kWh</u>	<u>= kr. 120 000,-</u>
<u>Kostnad etter støtte:</u>	<u>= kr. 160 000,-</u>

Dersom eternit-taket over verkstedet allikevel skal skiftes ut vil dette kunne senke pris på investeringen da soltaket i seg selv er tak godt nok.

I tillegg kommer investering i ny vaskemaskin hvis ikke den gamle kan bygges om. Ny vaskemaskin vil ligge på ca kr 400.000,-
Det er usikkert om investering av ny vaskemaskinen støttes gjennom NTNf-midlene.

Total kostnad blir da ca kr 560000,-

3.5.8 Tiltak nr.8b - Utnyttelse av solenergi til foroppvarming av vaskevann, Vasketemperatur på 50°C.

Tiltaket er det samme som tiltak 8a, men temperaturen på vaskevannet skal ligge på 50°C. Dette medfører at soltakarealet må økes til 240 m². Totalt energiforbruk til vasking blir da på 160 000 kWh/år, hvorav ca 60 000 kWh kan hentes fra soltaket.

Besparelsen er estimert til 60 000 kWh/år eller kr 31000,- pr. år. Ut i fra et beregnet forbruk på totalt ca 160 000 kWh viser data-simulering at ca 60 000 kWh av disse kan hentes ut fra soltaket.

I tillegg sparer en utgifter til såpe:
5000 liter/år * 11 kr/liter = 55000 kr/år

I tillegg kommer et økt forbruk i strøm på følgende:
100 000 kWh/år * 0.24 Kr/kWh = 24000 kr/år

Total besparelse blir da kr 31000,- pr. år.

Investeringen er estimert til kr 560 000,-.
Følgende er lagt til grunn ved kostnadsoverslaget.

Soltak, materiale og montasje: 550kr/m ² * 240m ²	= kr. 132 000,-
Rør, akkumuleringstank, montasje, osv.:	= kr. 150 000,-
Prosjektering:	= kr. 20 000,-
<u>SUM</u>	<u>= kr. 302 000,-</u>
-Støtte fra NTNF: 3 kr/kWh * 60 000kWh	= kr. 180 000,-
<u>Kostnad etter støtte:</u>	<u>= kr. 122 000,-</u>

I tillegg kommer investering i ny vaskemaskin hvis ikke den gamle kan bygges om. Ny vaskemaskin vil ligge på ca kr 400.000,-
Det er usikkert om investering av ny vaskemaskinen støttes gjennom NTNF-midlene.

Total kostnad blir da ca kr 522000,-

3.5.9 Tiltak nr.9 - Tilleggsisolering av tak over verksted

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

Taket på verkstedhallen er i dag isolert med 10 cm mineralull på et 10 cm betongdekke. Over dekket er det et luftet loft. Total U-verdi på taket er 0.36 W/m²K. Dette er litt høyt med hensyn til hallens innetemperatur på rundt 20 °C. Ved å tilleggsisolere taket med 7.5 cm mineralullmatter vil U-verdien synke til 0.21 W/m²K.

Besparelsen er estimert til 8870 kWh/år eller kr 3929,- pr. år.
Besparelsen er beregnet ut fra en bedring i takkonstruksjonens U-verdi på 0.15 W/m²K.

$$0.15 \text{ W/m}^2\text{K} * 560 \text{ m}^2 * 4400 \text{ K døgn} * 24 \text{ h/døgn} / 1000 = \underline{8870 \text{ kWh/år}}$$

Investering er estimert til kr 56000,- inkl.avgifter.
100 kr/m² * 560 m² = kr 56000,-
100 kr/m² er inkl. isolasjon og arbeid.

3.5.10 Tiltak nr.10 - Utskifting av vinder i kontorblokk

Beskrivelse av tilstand, tiltak og utstyr:

Vinduene i kontorbygningen er av ulik standard. De fleste vinduene i 1. og 2. etasje har 1-lags glass i treramme. Trerammen er i tillegg uttett og dårlig. Noen har 2-lags glass i hver sin treramme men siden rammen er dårlig anbefaler vi at disse også byttes. Der er totalt 24 vinduer som bør byttes. Vi anbefaler at det settes inn 2-lags energivindu.

Besparelsen er estimert til 10644 kWh/år eller kr 4714 pr. år.
Besparelsen er beregnet ut fra en bedring av vinduenes U-verdi på gjennomsnitt 3,5 W/m²K.

$$3.5 \text{ W/m}^2\text{K} * (1.0*1.2) \text{ m}^2 * 4400 \text{ K døgn} * 24 \text{ h/døgn} / (1000) * 24 \text{ stk} = \underline{10644 \text{ Kwh/år}}$$

Investering er estimert til kr 89280,- inkl.avgifter.
3100 kr/m² * 1.2m² * 24 = kr 89280,-
3100 kr/m² er inkl. vinduer og montering.

3.5.11 Tiltak nr. 11 - Tilleggisolering av yttervegger i verksted og kontorblokk

Beskrivelse av tilstand, tiltak og utstyr:

Verkstedbygningen og kontorblokken er bygd opp av betongvegger som er isolert med treullcementplater. U-verdi for veggene er beregnet til å være ca. 0.9 W/m²K. Dette er meget høyt for en oppvarmet bygning. Ved å etterisolere veggene utvendig med 7.5 cm rockwool vil en komme ned i ca 0.33 W/m²K.

Besparelsen er estimert til 15650 kWh/år eller kr 6933 pr. år.
Besparelsen er beregnet ut fra en bedring av veggene U-verdi på 0.57 W/m²K.

$$0.57 \text{ W/m}^2\text{K} * 260 \text{ m}^2 * 4400 \text{ K døgn} * 24 \text{ h/døgn} / 1000 = \underline{15650 \text{ kWh/år}}$$

Investering er estimert til kr 156000,- inkl. avgifter.

$$600 \text{ kr/m}^2 * 260 \text{ m}^2 = \underline{\text{kr } 156000,-}$$

600 kr/m² er inkl. isolasjon med utvendig kledning samt arbeid.

3.5.12 Tiltak nr. 12 - Nye porter

Beskrivelse av tilstand, tiltak og nødvendig utstyr:

Bedriften har idag i alt 22 porter på ca 11.5 m² hver. 15 av portene bør etter vår mening skiftes ut enten fordi portenes U-verdi er for høy eller at portene ikke tetter godt nok når de er stengt. Alle portene har enkle glass-seksjoner.

Total gjennomsnittlig U-verdi for de 15 portene medregnet glassareal og infiltrasjon pga. utettheter er beregnet til 4.5 W/m²K.

Ved utskifting av portene anbefaler vi at det benyttes foldeporter, da disse trenger mindre vedlikehold i forhold til leddheisportene. I tillegg kan en foldeport bygges tykkere og dermed få en bedre U-verdi enn en ledd-heiseport. U-verdi på ny port med 1 rekke av 2 lags splintsikkert akryllglass vil ligge på ca. 1.2 W/m²K

Besparelsen er estimert til 56325 kWh/år eller kr 19150,- pr. år.
Besparelsen i energiforbruket er beregnet ut fra endring i portenes totale U-verdi.

$$(4.5 \text{ W/m}^2\text{K} - 1.2 \text{ W/m}^2\text{K}) * 11.5 \text{ m}^2 * 4200 \text{ dager/K år} * 23.5 \text{ h/dag} / 1000 = \underline{3755 \text{ kwh/år}}$$

$$15 \text{ porter gir en besparelse på: } 3755 * 15 = \underline{56325 \text{ kWh/år}}$$

Investeringen er estimert til kr 360 000,- inkl. avgifter.

$$24000 \text{ kr/port} * 15 \text{ porter} = \underline{\text{kr } 360000,-}$$

I prisen er også montering av de nye portene samt neddriving av de eksisterende tatt med.

4.0 VEDLEGG

4.1 Minimumskrav til energioppfølgingsystem (EOS)

Skjemaene i dette vedlegg med rettledningen for hvert enkelt skjema beskriver de minimums-krav som stilles til energioppfølging.

Skjema 1: Skjema 1 er et arbeidskjema hvor alle målestandene registreres. Skjemaet brukes hver mandag kl. 09.00. Dette er viktig for å få riktig ukeforbruk. Tellerstanden registreres hver uke og føres på skjemaet. Eksempel: Differansen som er avlest mandag uke 2 minus tidligere avlesning mandag uke 1 blir da timetellerforbruk uke 1. Denne differansen overføres til skjema 2.

Skjema 2: For å finne ukeforbruket må vi ta differansen på målerstanden for hver måler og multiplisere med respektive målefaktorer.

Ved å dividere ukeforbruket med areal, får vi forbruk pr. m²/uke. Når vi har ukemiddeltemperaturmålinger, kan vi gå inn i skjema 5 på kurven og finne ut hvor mye energi det er regnet med at bygget skal bruke. (Bør-verdi).

Ved å sammenligne børverdien og det faktiske forbruk pr. m²/uke får vi avvik børverdi. Ved senere avvik kan dette være en indikasjon på feil i de tekniske anlegg.

Skjema 3: Samleskjema for en periode på 4 uker. Dvs. at resultatet fra skjema 2 overføres til skjema 3. Dette skjema kan sendes til AEV for registrering og kontroll.

Skjema 4: Årsregnskap med oppsummering av forbruk for hver periode.

PROSJEKT : SKOLE		AREAL BTA. : 9000				
SKJEMA NR. 1	ENERGIREGNSKAP				PROSJEKT NR. : 1	
	MÅLESTAND REGISTRERT				UTFYLT AV: ASH	
<u>MÅLER NR.</u>						
	HOVEDMÅLER	OLJEKJEL-1		OLJEKJEL-2		KOMMENTAR
	TELLERSTAND	LAV FLAMME	HØY FLAMME	LAV FLAMME	HØY FLAMME	
UKE/MAN	NR. 1	NR. 2	NR. 3	NR. 4	NR. 5	
1	2135	390	392	21	20	
2	2217	452	452	105	95	
3	2317	517	516	160	130	
4	2450	590	588	220	170	
5	2571	651	652	270	203	

DIFFERANSEN DENNE UKE - FORRIGE UKES MÅLESTAND

OVERFØRES TIL SKJEMA 2.

PROSJEKT : SKOLE		AREAL BTA. : 9000			
SKJEMA NR. 2	ENERGIREGNSKAP			PROSJEKT NR. : 1	
	UKEFORBRUK UKE NR. <u>1</u>			UTFYLT AV : ASH	
MÅLER NR.	ENERGIBLOKK	1) K	2) DIFF. TIMETELL	FORBRUK kWh	KOMMENTAR
1.	HOVEDMÅLER	120	82	9.840	
2.	OLJEKJEL 1 LAV	221	62	13.702	
3.	OLJEKJEL 1 HØY	186	60	11.160	
4.	OLJEKJEL 2 LAV	135	84	11.340	
5.	OLJEKJEL 2 HØY	101	75	7.575	
SUM FORBRUK UKE				53.617	=5,9.....kWh/m ² UKE
				AREAL	

UkETEMP.:-13.... BØRVERDI FRA SKJEMA NR.5 :4,9.....kWh/m² UKE

AVLESTMAN....DAG kl....9.⁰⁰... (helst mandag kl: 09.⁰⁰)

(På dette grunnlag kan et målepunkt tegnes i E-T diagrammet - skjema 5)

PROSJEKT : SKOLE		AREAL BTA. : 9000			
SKJEMA NR. 2	ENERGIREGNSKAP			PROSJEKT NR. : 1	
	UKEFORBRUK UKE NR. <u>2</u>			UTFYLT AV : ASH	
MÅLER NR.	ENERGIBLOKK	1) K	2) DIFF. TIMETELL	FORBRUK kWh	KOMMENTAR
1.	HOVEDMÅLER	120	100	12.000	
2.	OLJEKJEL 1 LAV	221	65	14.365	
3.	OLJEKJEL 1 HØY	186	64	11.904	
4.	OLJEKJEL 2 LAV	135	55	7.425	
5.	OLJEKJEL 2 HØY	101	35	3.535	
SUM FORBRUK UKE				49.229	-5,5.....kWh/m ² UKE
				AREAL	

UkETEMP.:-10.... BØRVERDI FRA SKJEMA NR.5 :4,5.....kWh/m² UKE

AVLESTMAN....DAG kl....9.⁰⁰... (helst mandag kl: 09.⁰⁰)

(På dette grunnlag kan et målepunkt tegnes i E-T diagrammet - skjema 5)

PROSJEKT : SKOLE		AREAL BTA. : 9000			
SKJEMA NR. 2	ENERGIREGNSKAP			PROSJEKT NR. : 1	
	UKEFORBRUK UKE NR. <u>3</u>			UTFYLT AV : ASH	
MÅLER NR.	ENERGIBLOKK	1) K	2) DIFF. TIMETELL	FORBRUK kWh	KOMMENTAR
1.	HOVEDMÅLER	120	133	15.960	
2.	OLJEKJEL 1 LAV	221	73	16.130	
3.	OLJEKJEL 1 HØY	186	72	13.392	
4.	OLJEKJEL 2 LAV	135	60	8.100	
5.	OLJEKJEL 2 HØY	101	40	4.040	
SUM FORBRUK UKE				57.625	-6,4.....kWh/m ² UKE
				AREAL	

UKETEMP.:-15.... BØRVERDI FRA SKJEMA NR.5 :5,3....kWh/m² UKE

AVLESTMAN....DAG kl....9.⁰⁰... (helst mandag kl: 09.⁰⁰)

(På dette grunnlag kan et målepunkt tegnes i E-T diagrammet - skjema 5)

PROSJEKT : SKOLE		AREAL BTA. : 9000			
SKJEMA NR. 2	ENERGIREGNSKAP			PROSJEKT NR. : 1	
	UKEFORBRUK UKE NR. <u>4</u>			UTFYLT AV : ASH	
MÅLER NR.	ENERGIBLOKK	1) K	2) DIFF. TIMETELL	FORBRUK kWh	KOMMENTAR
1.	HOVEDMÅLER	120	121	14.520	
2.	OLJEKJEL 1 LAV	221	61	13.481	
3.	OLJEKJEL 1 HØY	186	64	11.904	
4.	OLJEKJEL 2 LAV	135	50	6.750	
5.	OLJEKJEL 2 HØY	101	33	3.333	
SUM FORBRUK UKE				49.988	-5,5.....kWh/m ² UKE
				AREAL	

UkETEMP.:-11.... BØRVERDI FRA SKJEMA NR.5 :4,6....kWh/m² UKE

AVLESTMAN....DAG kl....9.⁰⁰... (helst mandag kl: 09.⁰⁰)

(På dette grunnlag kan et målepunkt tegnes i E-T diagrammet - skjema 5)

PROSJEKT : SKOLE			AREAL BTA.: 9000			
SKJEMA NR. 3	ENERGIREGNSKAP					PROSJEKT NR.: 1
	SAMLET FORBRUK I PERIODEN-4 UKER.					UTFYLT AV: ASH
UKE	1) SUM FORBRUK kWh	2) kWh/ AREAL	1)BØR- VERDI	AVVIK BØRVERDI	1) UKE- TEMP.	
1	53.617	5,9	4,9	1,0	-13	
2	49.229	5,5	4,5	0,9	-10	
3	57.625	6,4	5,3	1,1	-15	
4	49.988	5,5	4,6	0,9	-11	
3) SUM	210.459	3)				

1) OVERFØRES FRA SKJEMA 2.

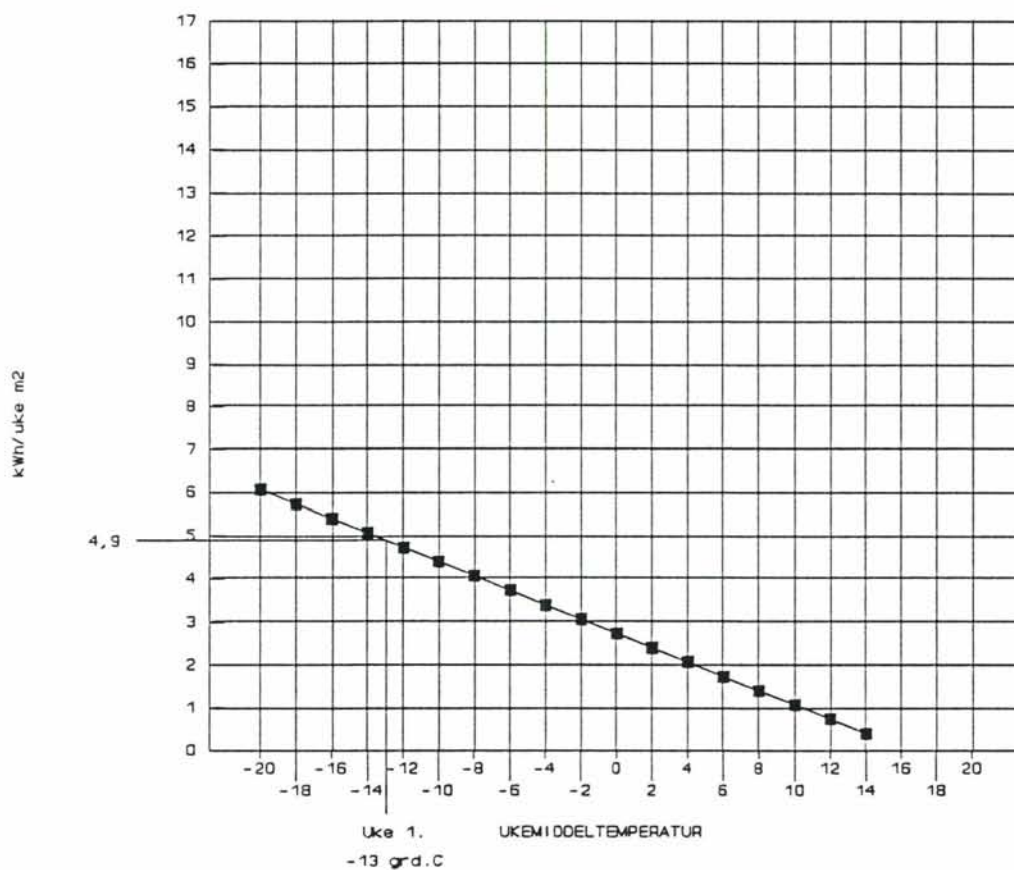
2) SPESIFIKT FORBRUK= FORBRUK/AREAL= kWh/m²

3) SUM FORBRUK FOR HELE PERIODEN.

PROSJEKT : SKOLE		AREAL BTA. : 9000	
SKJEMA NR. 4	ENERGIREGNSKAP		PROSJEKT NR. : 1
	ÅRSREGNSKAP ÅR.1984....		UTFYLT AV: ASH
UKE	1) SUM FORBRUK kWh	FORB. PR. m ² kWh/m ² MÅNED	
1-4	210.459	23,8	ÅRSFORBRUK :..... kWh/m ² ÅR
5-8			
9-12			BØRVERDI :..... kWh/m ² ÅR
13-16			
17-20			AVVIK :..... kWh/m ² ÅR
21-24			
25-28			<u>ENERGIKOSTNAD PR. ÅR</u>
29-32			SUM ÅRkWh XØRE/kWh
33-36			-.....KR/ÅR
37-40			
41-44			AREAL :..... m ²
45-48			
49-52			
SUM ÅRkWh=	kWh/m ² ÅR

1) OVERFØRES FRA SKJEMA 3.

PROSJEKT: SKOLE		AREAL BTA.: 9000	
SKJEMA NR. 5	ENERGIREGNSKAP		PROSJEKT NR.: 1
	ENERGITEMPERATUR KURVE		UTFYLT AV: ASH

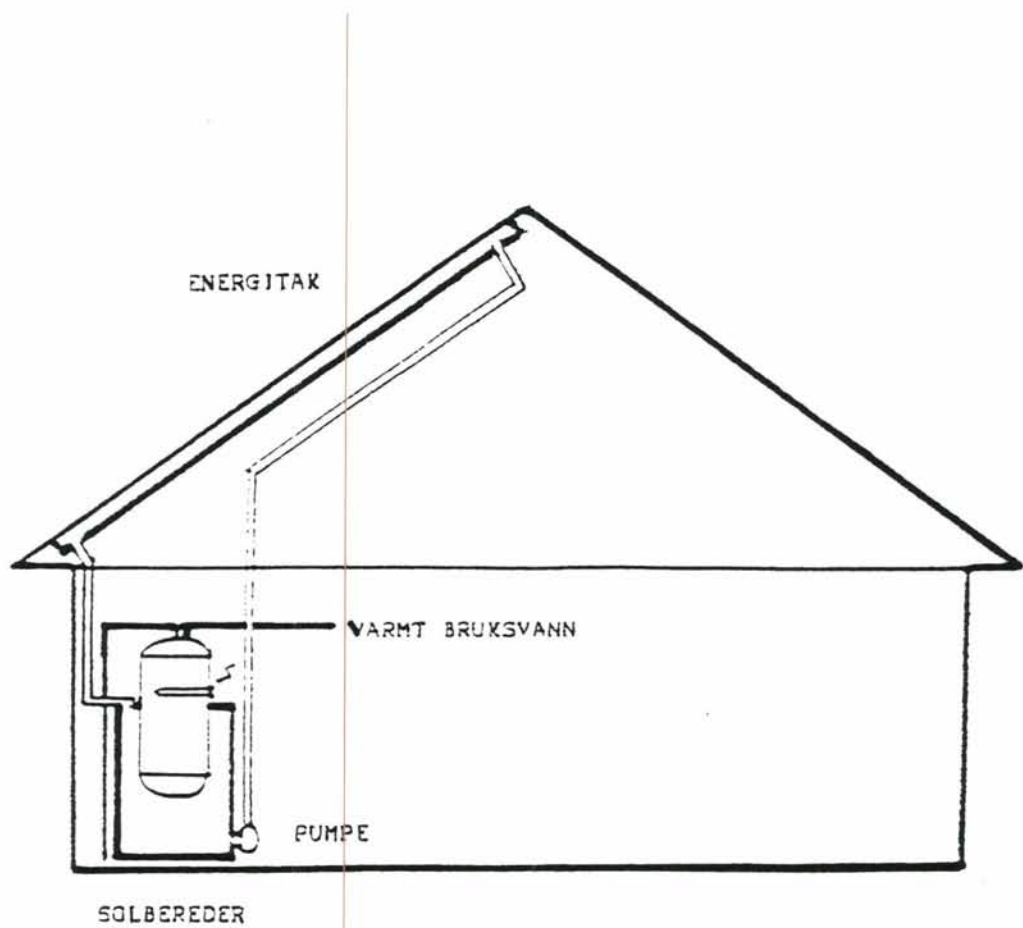


ET-KURVE

Børverdikurve på basis av:.....

Dato:..... Sign.:.....

4.2 Skisse, utnuttelse av solenergi



4.3 Investeringsanalyser

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Ur på ventilasjonsanlegg til verksted
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	10 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	2000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	1262 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		400 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	1262 kWh/år		
Total besparelse kr	:	1262 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	6975	7375	kr
Tilbakebetalingstid	:	1.58	1.27	år
Inntjeningstid	:	1.73	1.37	år
Energisparekostnad	:	0.22	0.18	kr/kWh
Annuitet	:	0.1406	0.1406	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	69.1%	85.8%	
Største tillatte investering	:	8975	11219	kr
Minste årlige netto inntjening	:	281	225	kr/år
Nåverdikvot	:	3.49	4.61	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	1262 kWh/år
Total besparelse kr	:	454 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	1191 kr
Tilbakebetalingstid	:	4.40 år
Inntjeningstid	:	5.44 år
Energisparekostnad	:	0.23 kr/kWh
Annuitet	:	0.1424 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	18.6%
Største tillatte investering	:	3191 kr
Minste årlige netto inntjening	:	285 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Energioppfølgingsystem
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	10 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	15000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	6117 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		3000 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	6117 kWh/år		
Total besparelse kr	:	6117 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	28503	31503	kr
Tilbakebetalingstid	:	2.45	1.96	år
Inntjeningstid	:	2.77	2.17	år
Energisparekostnad	:	0.34	0.28	kr/kWh
Annuitet	:	0.1406	0.1406	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	44.9%	56.1%	
Største tillatte investering	:	43503	54379	kr
Minste årlige netto inntjening	:	2109	1687	kr/år
Nåverdikvot	:	1.90	2.63	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	6117 kWh/år
Total besparelse kr	:	2202 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	467 kr
Tilbakebetalingstid	:	6.81 år
Inntjeningstid	:	9.57 år
Energisparekostnad	:	0.35 kr/kWh
Annuitet	:	0.1424 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	7.7%
Største tillatte investering	:	15467 kr
Minste årlige netto inntjening	:	2136 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Reduksjon av driftstrykk, trykkluftsanlegget
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	15 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	11500 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	4567 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		2300 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	4567 kWh/år		
Total besparelse kr	:	4567 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	30813	33113	kr
Tilbakebetalingstid	:	2.52	2.01	år
Inntjeningstid	:	2.85	2.24	år
Energisparekostnad	:	0.27	0.22	kr/kWh
Annuitet	:	0.1079	0.1079	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	45.0%	55.5%	
Største tillatte investering	:	42313	52891	kr
Minste årlige netto inntjening	:	1241	993	kr/år
Nåverdikvot	:	2.68	3.60	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	4567 kWh/år
Total besparelse kr	:	1644 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	3475 kr
Tilbakebetalingstid	:	6.99 år
Inntjeningstid	:	9.94 år
Energisparekostnad	:	0.28 kr/kWh
Annuitet	:	0.1098 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	11.5%
Største tillatte investering	:	14975 kr
Minste årlige netto inntjening	:	1263 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523480 – NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Drifts- og vedlikeholdsinstruks
 Kommentar :
 Energiverk : Oslo Energi
 Dato for beregning : 11/06/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprissstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	10 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	30000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	9860 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt):	:	4986 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	9860 kWh/år		
Total besparelse kr	:	9860 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	40123	46123	kr
Tilbakebetalingstid	:	3.04	2.43	år
Inntjeningsstid	:	3.52	2.75	år
Energisparekostnad	:	0.43	0.34	kr/kWh
Annuitet	:	0.1406	0.1406	–
Internrente korrigert for inflasjon	:	35.8%	45.2%	
Største tillatte investering	:	70123	87653	kr
Minste årlige netto inntjening	:	4218	3375	kr/år
Nåverdikvot	:	1.34	1.92	–

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	9860 kWh/år
Total besparelse kr	:	3550 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-5069 kr
Tilbakebetalingstid	:	8.45 år
Inntjeningsstid	:	13.24 år
Energisparekostnad	:	0.43 kr/kWh
Annuitet	:	0.1424 –
Internrente korrigert for inflasjon	:	3.2%
Største tillatte investering	:	24931 kr
Minste årlige netto inntjening	:	4271 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Ombygging av sentralvarmeanlegget
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	15 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	46000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	12615 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		9200 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	12615 kWh/år		
Total besparelse kr	:	12615 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
			UTEN BIDRAG	MED BIDRAG
Nåverdi	:	70876	80076	kr
Tilbakebetalingstid	:	3.65	2.92	år
Inntjeningstid	:	4.32	3.36	år
Energisparekostnad	:	0.39	0.31	kr/kWh
Annuitet	:	0.1079	0.1079	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	31.7%	39.2%	
Største tillatte investering	:	116876	146095	kr
Minste årlige netto inntjening	:	4965	3972	kr/år
Nåverdikvot	:	1.54	2.18	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	12615 kWh/år
Total besparelse kr	:	4541 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-4637 kr
Tilbakebetalingstid	:	10.13 år
Inntjeningstid	:	18.25 år
Energisparekostnad	:	0.40 kr/kWh
Annuitet	:	0.1098 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	5.4%
Største tillatte investering	:	41363 kr
Minste årlige netto inntjening	:	5051 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Elektrokjel for utkoblbar kraft
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 25/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energipristigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	15 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	210000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	47851 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		0 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	47851 kWh/år		
Total besparelse kr	:	47851 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	233332	233332	kr
Tilbakebetalingstid	:	4.39	4.39	år
Inntjeningstid	:	5.37	5.37	år
Energisparekostnad	:	0.47	0.47	kr/kWh
Annuitet	:	0.1079	0.1079	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	26.4%	26.4%	
Største tillatte investering	:	443332	443332	kr
Minste årlige netto inntjening	:	22666	22666	kr/år
Nåverdikvot	:	1.11	1.11	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	47851 kWh/år
Total besparelse kr	:	17226 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-53104 kr
Tilbakebetalingstid	:	12.19 år
Inntjeningstid	:	28.37 år
Energisparekostnad	:	0.48 kr/kWh
Annuitet	:	0.1098 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	2.7%
Største tillatte investering	:	156896 kr
Minste årlige netto inntjening	:	23057 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn	:	523580 - NSB BILTRAFIKKK, BJØRKELANGEN
Beskrivelse av tiltak	:	Oppvarming av garasje med el.-aerotempere
Kommentar	:
Energiverk	:	Akershus Energiverk
Dato for beregning	:	24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	15 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	177500 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	24315 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		0 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	24315 kWh/år		
Total besparelse kr	:	24315 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	47775	47775	kr
Tilbakebetalingstid	:	7.30	7.30	år
Inntjeningsstid	:	10.38	10.38	år
Energisparekostnad	:	0.79	0.79	kr/kWh
Annuitet	:	0.1079	0.1079	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	15.2%	15.2%	
Største tillatte investering	:	225275	225275	kr
Minste årlige netto inntjening	:	19158	19158	kr/år
Nåverdikvot	:	0.27	0.27	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	24315 kWh/år
Total besparelse kr	:	8753 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-97775 kr
Tilbakebetalingstid	:	20.28 år
Inntjeningsstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	0.80 kr/kWh
Annuitet	:	0.1098 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	-3.6%
Største tillatte investering	:	79725 kr
Minste årlige netto inntjening	:	19489 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523480 – NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Luft/luft varmepumpe, oppvarming garasje
 Kommentar :
 Energiverk : Oslo Energi
 Dato for beregning : 11/06/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprissstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	15 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	397000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	41040 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt):	:	26913 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	41040 kWh/år		
Total besparelse kr	:	41040 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
			UTEN BIDRAG	MED BIDRAG
Nåverdi	:	-16771	62629	kr
Tilbakebetalingstid	:	9.67	7.74	år
Inntjeningsstid	:	16.16	11.30	år
Energisparekostnad	:	1.04	0.84	kr/kWh
Annuitet	:	0.1079	0.1079	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	10.3%	14.1%	
Største tillatte investering	:	380229	475286	kr
Minste årlige netto inntjening	:	42850	34280	kr/år
Nåverdikvot	:	-0.04	0.20	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	41040 kWh/år
Total besparelse kr	:	14774 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-262436 kr
Tilbakebetalingstid	:	26.87 år
Inntjeningsstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	1.06 kr/kWh
Annuitet	:	0.1098 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	-6.5%
Største tillatte investering	:	134564 kr
Minste årlige netto inntjening	:	43588 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523480 – NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Solenergi, forvarming av tappevann, 30 grd. C
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 23/06/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	30 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	560000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	45400 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Støtteberettiget investering	:	202813 kr
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :	:	0 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	45400 kWh/år		
Total besparelse kr	:	45400 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
			UTEN BIDRAG	MED BIDRAG
Nåverdi	:	18949	18949	kr
Tilbakebetalingstid	:	12.33	12.33	år
Inntjeningstid	:	27.22	27.22	år
Energisparekostnad	:	0.97	0.97	kr/kWh
Annuitet	:	0.0784	0.0784	–
Internrente korrigeret for inflasjon	:	11.3%	11.3%	
Største tillatte investering	:	578949	578949	kr
Minste årlige netto inntjening	:	43914	43914	kr/år
Nåverdikvot	:	0.03	0.03	–

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	45400 kWh/år
Total besparelse kr	:	16344 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-357187 kr
Tilbakebetalingstid	:	34.26 år
Inntjeningstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	0.99 kr/kWh
Annuitet	:	0.0806 –
Internrente korrigeret for inflasjon	:	-0.8%
Største tillatte investering	:	202813 kr
Minste årlige netto inntjening	:	45128 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523480 – NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Solenergi, forvarming av tappevann, 50 grd. C
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 23/06/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	30 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	522000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	31000 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Støtteberettiget investering	:	138485 kr
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt):	:	0 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	31000 kWh/år		
Total besparelse kr	:	31000 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
			UTEN BIDRAG	MED BIDRAG
Nåverdi	:	-126683	-126683	kr
Tilbakebetalingstid	:	16.84	16.84	år
Inntjeningstid	:	ERR	ERR	år
Energisparekostnad	:	1.32	1.32	kr/kWh
Annuitet	:	0.0784	0.0784	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	8.4%	8.4%	
Største tillatte investering	:	395317	395317	kr
Minste årlige netto inntjening	:	40934	40934	kr/år
Nåverdikvot	:	-0.24	-0.24	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	31000 kWh/år
Total besparelse kr	:	11160 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-383515 kr
Tilbakebetalingstid	:	46.77 år
Inntjeningstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	1.36 kr/kWh
Annuitet	:	0.0806 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	-2.7%
Største tillatte investering	:	138485 kr
Minste årlige netto inntjening	:	42066 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Tilleggisolering, tak over verksted
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	30 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	56000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	3929 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		11200 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	3929 kWh/år		
Total besparelse kr	:	3929 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	-5897	5303	kr
Tilbakebetalingstid	:	14.25	11.40	år
Inntjeningstid	:	49.16	22.39	år
Energisparekostnad	:	1.12	0.89	kr/kWh
Annuitet	:	0.0784	0.0784	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	9.9%	12.2%	
Største tillatte investering	:	50103	62629	kr
Minste årlige netto inntjening	:	4391	3513	kr/år
Nåverdikvot	:	-0.11	0.12	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	3929 kWh/år
Total besparelse kr	:	1414 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-38448 kr
Tilbakebetalingstid	:	39.59 år
Inntjeningstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	1.15 kr/kWh
Annuitet	:	0.0806 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	-1.7%
Største tillatte investering	:	17552 kr
Minste årlige netto inntjening	:	4513 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Nye vinduer i kontor bygning
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	30 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	89280 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	4714 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		17856 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	4714 kWh/år		
Total besparelse kr	:	4714 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
			UTEN BIDRAG	MED BIDRAG
Nåverdi	:	-29166	-11310	kr
Tilbakebetalingstid	:	18.94	15.15	år
Inntjeningstid	:	ERR	ERR	år
Energisparekostnad	:	1.49	1.19	kr/kWh
Annuitet	:	0.0784	0.0784	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	7.4%	9.3%	
Største tillatte investering	:	60114	75142	kr
Minste årlige netto inntjening	:	7001	5601	kr/år
Nåverdikvot	:	-0.33	-0.16	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	4714 kWh/år
Total besparelse kr	:	1697 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-68221 kr
Tilbakebetalingstid	:	52.61 år
Inntjeningstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	1.53 kr/kWh
Annuitet	:	0.0806 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	-3.3%
Største tillatte investering	:	21059 kr
Minste årlige netto inntjening	:	7195 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 - NSB BILTRAFIKKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Tilleggsisolering, yttervegger verksted og kontorblokk
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 24/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energipristigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	30 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	156000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	6933 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		31200 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	6933 kWh/år		
Total besparelse kr	:	6933 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	-67589	-36389	kr
Tilbakebetalingstid	:	22.50	18.00	år
Inntjeningstid	:	ERR	ERR	år
Energisparekostnad	:	1.76	1.41	kr/kWh
Annuitet	:	0.0784	0.0784	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	6.0%	7.8%	
Største tillatte investering	:	88411	110513	kr
Minste årlige netto inntjening	:	12233	9787	kr/år
Nåverdikvot	:	-0.43	-0.29	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	6933 kWh/år
Total besparelse kr	:	2496 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-125029 kr
Tilbakebetalingstid	:	62.50 år
Inntjeningstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	1.81 kr/kWh
Annuitet	:	0.0806 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	-4.2%
Største tillatte investering	:	30971 kr
Minste årlige netto inntjening	:	12571 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523580 NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : Nye porter
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 25/03/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	15 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	360000 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	19150 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :		72000 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	19150 kWh/år		
Total besparelse kr	:	19150 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
		UTEN BIDRAG	MED BIDRAG	
Nåverdi	:	-182578	-110578	kr
Tilbakebetalingstid	:	18.80	15.04	år
Inntjeningstid	:	ERR	ERR	år
Energisparekostnad	:	2.03	1.62	kr/kWh
Annuitet	:	0.1079	0.1079	-
Internrente korrigert for inflasjon	:	1.2%	4.0%	
Største tillatte investering	:	177422	221777	kr
Minste årlige netto inntjening	:	38857	31085	kr/år
Nåverdikvot	:	-0.51	-0.38	-

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE - BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	19150 kWh/år
Total besparelse kr	:	6894 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-297210 kr
Tilbakebetalingstid	:	52.22 år
Inntjeningstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	2.06 kr/kWh
Annuitet	:	0.1098 -
Internrente korrigert for inflasjon	:	-19.0%
Største tillatte investering	:	62790 kr
Minste årlige netto inntjening	:	39526 kr/år

UTSKRIFT AV INVESTERINGSBEREGNING

Prosjektnr./navn : 523480 – NSB BILTRAFIKK, BJØRKELANGEN
 Beskrivelse av tiltak : ALLE ANBEFALTE TILTAK
 Kommentar :
 Energiverk : Akershus Energiverk
 Dato for beregning : 23/06/92

INNGANGSVERDIER (Alle beløp/priser er eksklusive avgifter):

Nominell rente	:	11.0%
Inflasjon	:	4.0%
Relativ energiprisstigning	:	0.0%
Merverdi-/investeringavgift	:	0.0%
Merverdiavgift olje/fjernvarme	:	0.0%
Merverdiavgift elektrisitet	:	0.0%
Elektrisitetsavgift	:	0.00 øre/kWh
Levetid	:	15 år
Energipris olje/fjernvarme	:	0.0 øre/kWh
Energipris elektrisitet	:	100.0 øre/kWh
Effektpris elektrisitet	:	0 kr/kW
Rabatt elektrisitet effekt-/energipris	:	0.0%
Investeringskostnad	:	1201740 kr
Besparelse olje/fjernvarme	:	0 kWh/år
Besparelse elektrisitet	:	172641 kWh/år
Besparelse effekt (el.)	:	0 kW
Driftsutgifter	:	0 kr/år
Støtteberettiget investering	:	566064 kr
Investeringsbidrag fra staten (kun aktuelt hvis betingelsene er oppfylt) :	:	0 kr

BEDRIFTSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	172641 kWh/år		
Total besparelse kr	:	172641 kr/år		
Beregnet kalkulasjonsrente	:	6.73%		
			UTEN BIDRAG	MED BIDRAG
Nåverdi	:	397751	397751	kr
Tilbakebetalingstid	:	6.96	6.96	år
Inntjeningstid	:	9.70	9.70	år
Energisparekostnad	:	0.75	0.75	kr/kWh
Annuitet	:	0.1079	0.1079	–
Internrente korrigert for inflasjon	:	16.1%	16.1%	
Største tillatte investering	:	1599491	1599491	kr
Minste årlige netto inntjening	:	129710	129710	kr/år
Nåverdikovt	:	0.33	0.33	–

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – BEREGNEDE VERDIER (Inklusive avgifter):

Total besparelse energi	:	172641 kWh/år
Total besparelse kr	:	62151 kr/år
Beregnet kalkulasjonsrente	:	7.0%
Nåverdi	:	-635676 kr
Tilbakebetalingstid	:	19.34 år
Inntjeningstid	:	ERR år
Energisparekostnad	:	0.76 kr/kWh
Annuitet	:	0.1098 –
Internrente korrigert for inflasjon	:	-3.0%
Største tillatte investering	:	566064 kr
Minste årlige netto inntjening	:	131945 kr/år

Techno Consult er et norskeiet rådgivende ingeniørfirma med nærmere 100 ansatte.

*Vår kompetanse dekker fagområdene:
Generell VVS, Industriventilasjon, Prosess,
Industriell varmeteknikk, Fjernvarme,
Automasjon, ENØK, Brann- og Røykkontroll,
Offshore - HVAC.*

*Spisskompetanse fantasi og generell
VVS - kunnskap er nødvendig, men vi
disponerer også forskningskompetanse som
knytter teori til nytenkning og praksis, gjennom
vår FoU-avdeling.*

MIKROMARC

BIBLIOTEKSYSTEM

Jernbaneverket

Biblioteket

JJBV



09TU05474



Rådgivning med omtanke

Kjørboveien 23, N-1300 Sandvika
Telefon: (+ 47 2) 47 18 00, Telefax: (+ 47 2) 47 18 49