

Assistance til
energioptimering
Allerød Kommune

Indholdsfortegnelse

1. Resumé	3
2. Baggrund	5
3. Energoptimering af bygninger	7
3.1. Udført arbejde	7
3.2. Resultater	13
3.2.1. Årlig estimeret intern rente på investeringen	13
3.2.2. Årlig estimeret intern rente på investeringen	14
3.2.3. Estimeret investeringsbehov i forhold til CO ₂ -reduktion	15
3.2.4. Estimeret årlig økonomisk besparelse i Allerød Kommunes bygningsmasse	16
3.2.5. Sammenligning af energibesparende tiltag	17
3.2.6. Generelle energiteknologiske betragtninger	17
4. Kompetencer og organisering	20
4.1. Udført arbejde	20
4.2. Resultater	21
5. Anbefalinger og leverancemodel	25
5.1. Honorar	28
6. Øvrige forhold	30
6.1. Borgerinvolvering	30
6.2. Klimatilpasning	31
6.3. Elbiler	32
6.4. Strategisk arealeffektivisering	32
6.5. Afgifter	33
6.6. Ejendomsvurdering	33
7. Bilag	35
7.1. Timepriser	35
7.2. Energirapporter	36

1. Resumé

Deloitte har gennemført en forundersøgelse i Allerød Kommune med henblik på at anbefale en metode for en omkostningseffektiv energioptimering af Allerød Kommunes ejendomsportefølje.

Forundersøgelsen fokuserer på en kortlægning af de energiteknologiske tiltag, der skaber de mest rentable økonomiske besparelser og den højeste CO₂-reduktion. Derudover har forundersøgelsen omfattet en analyse af, hvilke organiserings- og kompetenceløft, der skal gennemføres for sikre en optimal fremadrettet drift og energioptimering.

Undersøgelsen viser et betragteligt potentiale i reduktion af CO₂-udslip samt besparelse af energiomkostninger med en høj rentabilitet. Da kommunerne har direkte adgang til udvidet låneramme uden deponeringskrav til energibesparende foranstaltninger, anbefaler vi, at kommunen gennemfører ambitiøse energioptimeringer.

Kommunens mål for ambitionsniveau bør være baseret på:

- Den forretningsmæssige rentabilitet
- Kommunens egne klimamål for CO₂-reduktion
- Forankring af klimastrategi og kompetenceudvikling om energioptimering hos driftsmedarbejdere
- Forankring hos de øvrige medarbejdere i kommunen og borgere

Baseret på ovenstående estimerer Deloitte, at investeringsbehovet beløber sig som beskrevet i nedenstående udvalgte scenarie:

CO ₂ -reduktion	Investering	Heraf honorar	Intern rente	Marginal intern rente	Årlig besparelse (2010-priser)	Nutidsværdi NPV
[%]	[kr.]	[kr.]	[%]	[%]	[kr.]	[kr.]
20	18.650.000	6.200.000	26	26	3.500.000	92.650.000
30	43.600.000	8.000.000	16	8	5.300.000	122.350.000
40	86.100.000	8.000.000	10	2	7.100.000	139.650.000

Tabel 1 - Estimeret investeringsbehov ved tre forskellige ambitionsniveauer. Alle priser er eksklusiv moms.

Et væsentligt element i en optimal energioptimering af kommunens bygninger er involvering og udnyttelse af ressourcer og medarbejdere i Allerød Service.

Et centralt element i vores anbefalinger er derfor en øget understøttelse af den nyligt etablerede organisationsstruktur, Allerød Service, der ses som afgørende for projektets succes. Der er behov for, at denne cementeres, gennem en detaljeret definition og beskrivelse af roller og ansvar for både ledelse, teamledelse og medarbejdere. Dette skal danne basis for kompetenceopbygningen hos den enkelte medarbejder og implementering af viden hos institutioner/kunder og borgere.

I forlængelse af dette er det væsentligt, at der implementeres en kompetencemodel, herunder gennemførelse af kompetenceudvikling, der understøtter Allerød Services kompetencestrategi, både for generelle kompetencer (service, teamledelse, personaleudvikling), spidskompetencer og tekniske kompetencer (vedvarende energi, vand, varme, ventilation mv.).

For at opnå succes i implementeringen af energioptimeringen anbefaler vi, at Deloitte etablerer en projektorganisation, der i projektperioden forestår den løbende projektledelse, projektrapportering og udarbejdelse af energirapporter, hvor Teknologisk Institut indgår som underleverandør til sidstnævnte. Derudover anbefaler vi implementering af et online energiledelsessystem, der skal danne grundlag for en hurtig og effektiv styring af bygningernes energiforbrug.

Deloitte er i analysen blevet bekendt med en del andre elementer, der kan bidrage til opnåelse af kommunens klimamål og til forpligtelserne i Green Cities. Disse er beskrevet sidst i rapporten og omhandler optimering af kommunens arealanvendelse, herunder multianvendelse.

Disse tiltag er ikke medtaget i vores analyse eller i vores honoraroverslag. Det betyder, at implementering af disse tiltag vil skabe yderligere CO₂-reduktioner og energibesparelser.

Hvor ikke andet er angivet er priserne opgjort eksklusiv moms.

2. Baggrund

I Allerød Kommunes Planstrategi 2007 fremsætter Byrådet en vision om, at Allerød Kommune i 2030 skal være tæt på at være fri for CO₂-udslip. For at understøtte denne proces er der indledt et miljør Samarbejde med Green Cities.

Dette resulterer i en række fælles miljømålsætninger, herunder konkrete CO₂-reduktionsmål på 25 procent for hele kommunens geografiske område i perioden fra 2006 til 2015. Ligeledes har kommunen indgået en aftale med Danmarks Naturfredningsforening, med forpligtigelser på en årlig CO₂-reduktion på mindst 2 procent i kommunens egen drift. Disse ambitioner stiller store udfordringer til både kommunen, erhvervslivet og borgerne. For at kunne motivere og stille krav til erhvervslivet og borgere, er det væsentligt, at kommunen selv imødekommer de opsatte målsætninger og går i front med implementering i kommunes egen virksomhed.

I perioden 2006-2009 er det lykkedes kommunen at reducere CO₂-belastningen med 9 procent. Den primære grund til denne reduktion skyldes hovedsagligt udefrakommende faktorer, som eksempelvis en øget grad af el-import fra Sverige med betragtelig andel af CO₂-neutral kerne- og vandkraft.

I samme periode er der kommet øget fokus på omkostninger til kommunens egen drift af bygningerne. Dette skyldes blandt andet, at kommunen har opstillet effektiviseringskrav på driftsbudgettet, der i ambitionsniveau overstiger de centrale krav i forbindelse med regeringsaftalen. Men det skyldes ligeledes, at omkostningerne til driften af egne bygninger stiger. Omkostningernes stigning skyldes primært en markant stigning på ressourcepriser over den seneste årrække, en tendens der formodentligt vil fortsætte i kommende år.

Allerød Kommune står dermed overfor væsentlige beslutninger vedrørende klima- og energiområdet. Blandt andet er det vores forståelse, at kommunen skal beslutte, om energioptimeringerne skal drives af kommunen selv, eller om kommunen skal udlicitere opgaven til en ekstern partner, eksempelvis en ESCO-virksomhed¹.

¹ ESCO er traditionelt et samarbejde mellem en bygningsejer og et privat energifirma om energirenovering af bygninger, hvor energifirmaet står for både indsats og finansiering. Energifirmaet betales af de opnåede energibesparelser i en fastsat årrække.

På denne baggrund har Deloitte gennemført indeværende forundersøgelse, der har til formål at skabe overblik over driftsomkostninger, energiteknologiske potentialer og økonomiske muligheder for optimering af kommunens drift af egne bygninger. Undersøgelsen skal give et beslutningsgrundlag for implementering af en økonomisk rentabel energioptimering af kommunens bygninger, der samtidig sikrer, at kommunen imødekommer klimamålsætningerne vedrørende CO₂-reduktion samt bidrage til effektiviseringer på driftsbudgettet. I undersøgelsen er der ligeledes fokuseret på inddragelse af kommunens egne ansatte, som et aktivt bidrag til at imødekomme de opstillede målsætninger. Forundersøgelsen tager udgangspunkt i, at kommunen selv står i spidsen for energioptimeringsprojektet med assistance fra Deloitte, da dette fremtidssikrer kontinuerlige energioptimering, hvorved løsningen er et reelt alternativ til ESCO. Fordelene ved, at kommunen selv står i spidsen for det forestående energioptimeringsprojekt er primært, at:

1. Kommunen opnår selv energibesparelserne, der med det samme resulterer i økonomiske besparelser på driftsbudgettet
2. Kommunen undgår at betale en bekostelig garanti for energibesparelsens størrelse, hvorved det sikres, at de gennemførte besparelser er omkostningseffektive, og at yderligere energibesparelse alene tilfalder kommunen
3. Kommunen har fuld kontrol over processen og kan dermed løbende justere handlingsplanen, så den imødekommer eksempelvis den teknologiske udvikling og nye målsætninger
4. Kommunen fastholder og opbygger kompetencer indenfor organisationen, hvilket sikrer fastholdelse af opnåede energibesparelser, samt ligeledes initierer nye initiativer fremadrettet

Forundersøgelsen har haft to fokusområder, der ligeledes ses gengivet i indeværende rapport. Fokusområderne er opdelt som følger:

- Energoptimering
- Kompetence- og organiseringsoptimering

3. Energoptimering af bygninger

I det følgende afsnit er beskrevet, hvorledes analysen af den mulige energioptimering i Allerød Kommunes ejendomsportefølje er forløbet.

Formålet med den energiteknologiske gennemgang af Allerød Kommunes bygningsportefølje er at kortlægge omfanget af nødvendige investeringer i forhold til kommunens ambitionsniveau for CO₂-reduktioner og besparelse af driftsomkostninger. Der er udarbejdet energirapporter på fire udvalgte bygninger. Allerød Service, ved projektchef Hans Krogenlund, har bidraget med at udvælge bygninger, der anses for repræsentative i energiforbrug, brugs-mønstre, alder og potentiale for energibesparelse. Resultatet af energirapporterne er skaleret efter en nærmere beskrevet konservativ metode for at identificere det totale potentiale.

3.1. Udført arbejde

Indledningsvist er der gennemført en overordnet økonomisk afstemning mellem de tre relevante styringssystemer, vedrørende energi- og miljøforhold:

- Agenda 2100, Allerød Service registrering af energi- og vandforbrug
- Green Cities indberetninger, registrering af CO₂-belastning
- Økonomifunktionen

Denne afstemning er udført for at sikre sammenhæng mellem energiforbrug, registrerede udgifter og CO₂-belastning og er en forudsætning for det videre arbejde. Afstemningen er foretaget for kalenderåret 2010.

I undersøgelsen er der fundet en uvæsentlig difference på under 3 procent mellem økonomisystemet og Agenda 2100 for 2010. Årsagsforklaringerne for denne uvæsentlige difference skyldes, at:

- Afstemningen er udarbejdet med vægtede gennemsnitspriser, hvilket skaber en usikkerhed i opgørelsen

- Der ikke periodiseres omkostninger til vand og energi, således at betalingerne for forbrug forskydes mellem årene, med mindre differencer i forbrug og priser til følge
- Der er uoverensstemmelser i det registrerede areal på flere bygninger mellem Agenda 2100 opgørelsen og varmecentralerne, hvilket gælder for flere af de bygninger, som modtager fjernvarme

Det er vores anbefaling, at der fremover rapporteres fra Agenda 2100, og at man vælger at nedlægge det manuelle system, som i dag bruges til indrapportering af kommunens CO₂-belastning fra egne bygninger til Green Cities. Endvidere anbefales det, at der fremadrettet periodiseres udgifter til vand og energi. På den måde vil der være sikkerhed for større forudsigelighed i ændringer af pris og forbrug de kommende år.

Den energiteknologiske tilgangsvinkel tager udgangspunkt i en skitsering af Allerød Kommunes ejendomme for deres tekniske opbygning, forbrugsnøgletal, renoveringsstand og funktion. Oversigten har muliggjort en segmentering af kommunens ejendomsportefølje, således at alle bygninger funktions- og energimæssigt kan opdeles i fire hovedkategorier:

- **Skole** – indeholder skoler, administrationsbygninger og fælles- og servicearealer i plejehjem.
- **Vuggestue** – indeholder vuggestuer, børnehaver etc.
- **Hal** – indeholder kultur og fritidsrelaterede bygninger
- **Lejeboliger** – indeholder lejeboliger, nødboliger og ældreboliger

For hver kategori er valgt én ejendom, hvor der er lagt vægt på, at hver ejendom er repræsentativ for hvert deres segment.

For at undersøge mulighederne for energibesparelser og -initiativer er bygningernes energimærkningsrapporter (EMO) og tegningsmateriale gennemgået. Endvidere er der fortaget en fysisk inspektion og gennemgang i samarbejde med Teknologisk Institut på de fire ejendommene. Dertil er de driftsansvarlige interviewet for at få en dybere indsigt i bygningernes funktion og brugsmønstre.

Baseret på dette arbejde er der udarbejdet konkrete initiativer for energibesparelser på baggrund af beregninger fra programmet Energy08, resultater fra Teknologisk Institut samt de eksisterende energimærkningsrapporter (EMO).

Følgende tabeller viser de valgte ejendommers nuværende forbrugstal, udgifterne hertil samt udledning i CO₂:

SKOLE: Lillerød Skole på Frederiksborgvej 61-65, Allerød

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	2.328 m ³	100.029	-
EI	292.014 kWh	418.164	131.698
Varme (klimakorrigeret)	124.953 m ³ gas	802.695	282.393
Varme (reelt forbrug)	137.062 m ³ gas	880.487	309.760

VUGGESTUE: Lyng Vuggestue på Elmedalen 2A, Lyng

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	458 m ³	19.679	-
EI	26.999 kWh	40.323	12.177
Varme (klimakorrigeret)	4.840 m ³ gas	31.095	10.940
Varme (reelt forbrug)	5.253 m ³ gas	33.746	11.872

HAL: Lillerød Hallerne på Banevang 7, Allerød

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	1.490 m ³	64.022	-
EI	192.938 kWh	276.287	87.015
Varme (klimakorrigeret)	347.952 kWh	203.347	53.063
Varme (reelt forbrug)	374.065 kWh	218.608	57.045

LEJEBOLIG: Vestvej 39, Allerød

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	234 m ³	10.054	-
EI	9.941 kWh	14.847	4.483
Varme (klimakorrigeret)	3.617 m ³ gas	23.238	8.175
Varme (reelt forbrug)	3.916 m ³ gas	25.159	8.851

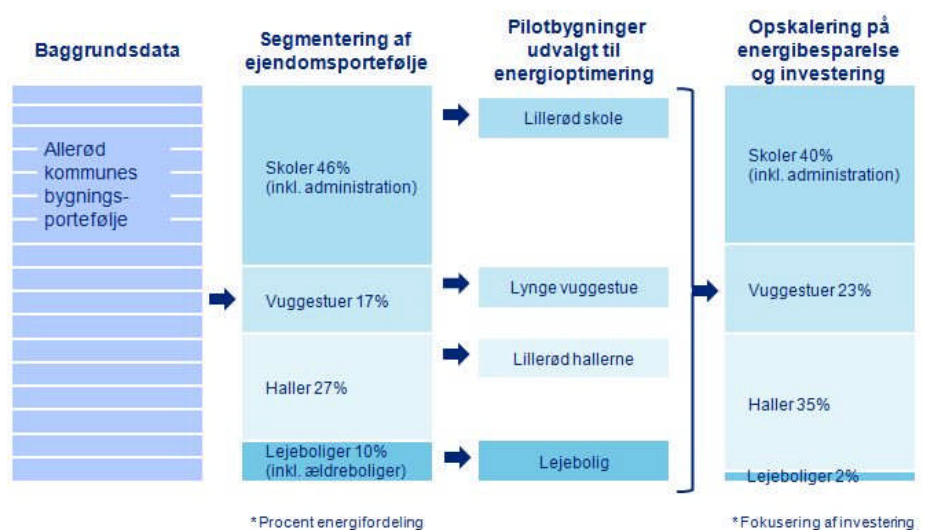
Den præcise kortlægning af energipotentialet i de udvalgte bygninger kan findes i bilag 7.2

Omkostninger til de forskellige initiativer er baseret på indhentning af tilbud samt på ingeniørtekniske erfaringer fra Deloitte og Teknologisk Institut. Tilsvarende energirapporter vil blive udfærdiget for alle bygninger i kortlægningsfasen der forestås af Teknologisk Institut. Detaljegraden vil i disse være mere udspecificeret og mere operationel i forhold til implementering af de foreslåede løsninger.

Efter kortlægningen af energisparepotentialet i de udvalgte bygninger, er der foretaget en skalering, der muliggør opgørelse af et estimeret potentiale for energibesparelser, CO₂-reduktion og investeringsbehov for den samlede bygningsportefølje. Til fastsættelse af investeringsbehovet og energibesparelsen er der benyttet programmet Energy08 og estimeringer udført af Tekno-

logisk Institut. Modellen skalerer den mulige energibesparelse, således at det fundne potentiale for de udvalgte bygninger er repræsentativt for netop det segment, den enkelte bygning repræsenterer. Skaleringen er baseret på den enkelte bygnings CO2-belastning, og herunder energiforbrug, i forhold til det samlede segments CO2-belastning. Ved sammenlægning af de fire skalerede segmenter opnås et samlet estimeret potentiale for Allerød Kommunes bygningsmasse, inklusiv ældreboliger. I ældreboliger afholder Allerød Kommune ikke energiudgifter, men udslippet medregnes i deres CO2-opgørelse.

Det skal nævnes, at en yderligere segmentering af sundhed og omsorgsområdet har været nødvendig for kommunens plejehjem, da mulighederne for implementering af energibesparende foranstaltninger er væsentlig for fællesarealer, servicearealer eller boligandelen. Der er taget højde for denne differentiering i det samlede estimerede resultat.



Figur 1 - Metode for estimering af det samlede potentiale

Figur 1 viser processen fra dataindsamling på alle ejendommene, segmenteringen af disse samt udvælgelsen af pilotbygninger frem til det endelige estimat.

Størrelsen af kasserne for de enkelte segmenter angiver størrelsen af energiforbruget i dette segment. Størrelsen på det estimerede (opskaleringen) indikerer, i hvilke segmenter energibesparelserne bør hentes, og hermed hvor i bygningsporteføljerne investeringerne bør foretages.

Følgende forudsætninger ligger til grund for opskaleringen, der skal sikre, at den tegner et validt og konservativt billede. Disse er som følger:

- Der er indlagt en sikkerhedsfaktor på de estimerede energibesparelser på 0,8. Dette vil sige, at de estimerede energibesparelser er nedjusteret med 20 procent i forhold til de kortlagte forventninger

- Udvikling i energipriser er angivet til 7 procent årligt i henhold anbefalinger fra energistyrelsen – dette indgår i beregningen til den interne rente på investeringen og pengestrømsopgørelsen
- 2,5 % på lånerente fra Kommune Kredit
- Den årlige ydelse på annuitetslånet udgør hhv. kr. 1.272.000, kr. 2.944.000 og kr. 5.796.000 for de tre scenarier ved en valgt løbetid på 15 år.
- Indeksring af løbende udgifter/abonement til energiledelse er 2 procent årligt
- Alle benyttede energipriser er fra udført afstemning på 2010-tal
- De benyttede emissionsfaktorer for el, gas og fjernvarme er i april 2011 oplyst af Dong Energy
- Omfanget af investeringsbehov og energibesparelser er estimeret med energiprogrammet Energy08 og vurderinger fra Teknologisk Institut. Der tages forbehold for eventuelle afgivelser.
- Prisen på implementering og drift af energiledelse er estimeret på baggrund af specifik modtaget overslagspris. Det er kommunen der skal beslutte, hvilket system der bør implementeres baseret på pris/ydelsesforholdet.
- Det forudsættes, at der opretholdes et fornuftigt renoveringsbudget, der skal sikre vedligeholdelse af de foreslåede tiltag
- Første års opnåede energibesparelser forudsættes solgt til et el-selskab til en gældende markedspris. Indtægten for dette er estimeret til 20 øre pr. kWh og medtaget i beregningerne på den interne renteberegning og pengestrømsopgørelsen. Det er ikke indeholdt i fremstillingerne af investeringsbehovet men vil være en betragtelig positiv post på driftsbudgettet året efter implementeringen af energioptimering er gennemført. Det er væsentligt at der indgås en aftale med en aftager af besparelserne inden initiativerne iværksættes, da retten til salget bortfalder efter opstart.
- Alle nævnte priser er eksklusiv moms

Ved implementering af energibesparende løsninger er det nødvendigt, for at beregne investeringens værdi, at definere tiltagens levetid, som udtryk for deres holdbarhed. Der er derfor defineret en række levetider for de forskellige tiltag, som danner basis for vores forudsætninger.

Levetiden på enkelttiltag

- Solceller: 25 år (garantiperiode oplyst af producent)

- Ventilation indregulering: 15 år (total levetid for nyt anlæg 30 år ved BR10)
- Varmeanlæg indregulering: 15 år (total levetid for nyt anlæg 30 år ved BR10)
- Efterisolering: 40 år (oplyst i BR10)
- Belysning: 3 år (garantiperiode oplyst af producent)
- Fugetætningsarbejde: 10 år (oplyst i BR10)
- Automatik til varme og klimaanlæg: 15 år (oplyst i BR10)

Ved indreguleringer defineres levetiden som restlevetid på det indregulerede anlæg. Der er derfor antaget en middelværdi på den totale levetid. Andre levetider ved nye installationer er vurderet på baggrund af Bygningsreglementets Bilag 6, Tabel 2, eller på baggrund af oplysninger fra producent. Ud fra ovenstående betragtninger af levetider, vurderes det derfor, at en defineret teknisk levetid på 15 år på implementering af en total energioptimering vil kunne danne grundlag for vores forudsætninger.

Der skal gøres opmærksom på, at de definerede levetider kun kan fastholdes, så længe Allerød Services organisering og kompetenceopsætning vedligeholder driftsoptimeringen i samme periode. Det er derfor en forudsætning, at energibesparelserne fastholdes i den fulde tekniske levetid. Dette understreger vigtigheden af, at en energiteknologisk velfungerende ejendomsfunktion.

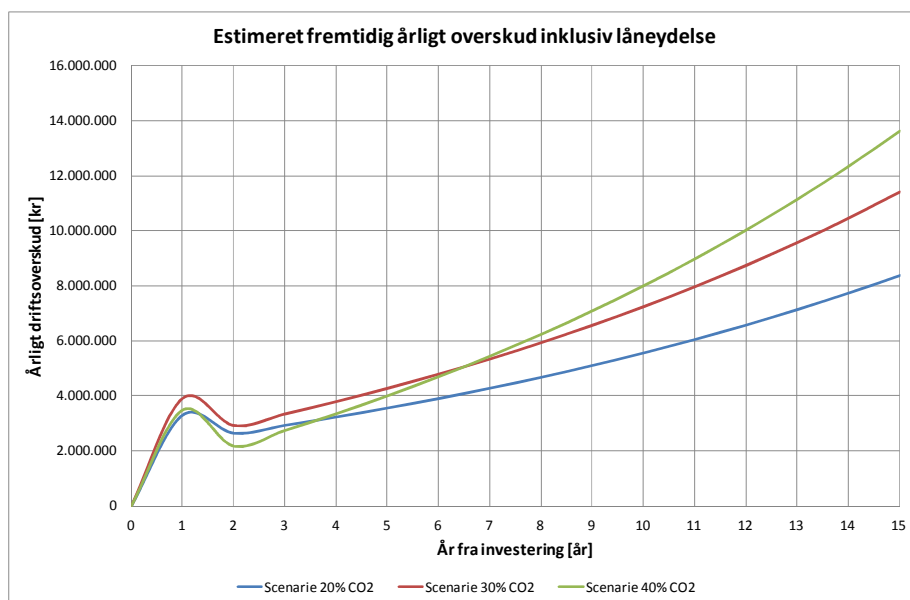
3.2. Resultater

Med udgangspunkt i de indledende undersøgelser, er en række tiltag vurderet, som vil danne basis for de følgende estimerede resultater. Tiltagene er udvalgt på baggrund af deres rentabilitet og muligheden for generel implementering.

3.2.1. Årlig estimeret intern rente på investeringen

Figur 2 illustrerer pengestrømsopgørelsen og dermed det årlige overskud, inklusiv låneydelsen på investeringen. Som det fremgår af kurverne er den bedste investering på kort sigt at opnå 30 procents besparelse, på lang sigt bliver 40 procents besparelse den bedste investering. Dette skyldes den forventede udvikling i energipriserne.

Udsvinget i år 1, skyldes salget af de realiserede energibesparelser.

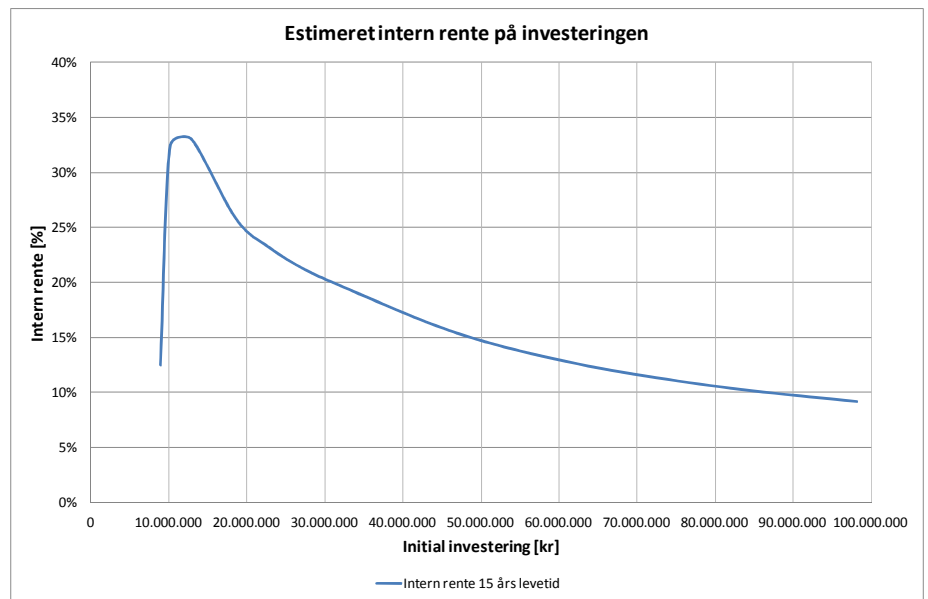


Figur 2 - Illustrerer kommunen årlige overskud på investeringen

3.2.2. Årlig estimeret intern rente på investeringen

Figur 3 illustrerer den estimerede årlige interne rente, afhængigt af investeringerne, ved gennemførelse af energibesparelser i Allerød Kommunes bygningsmasse.

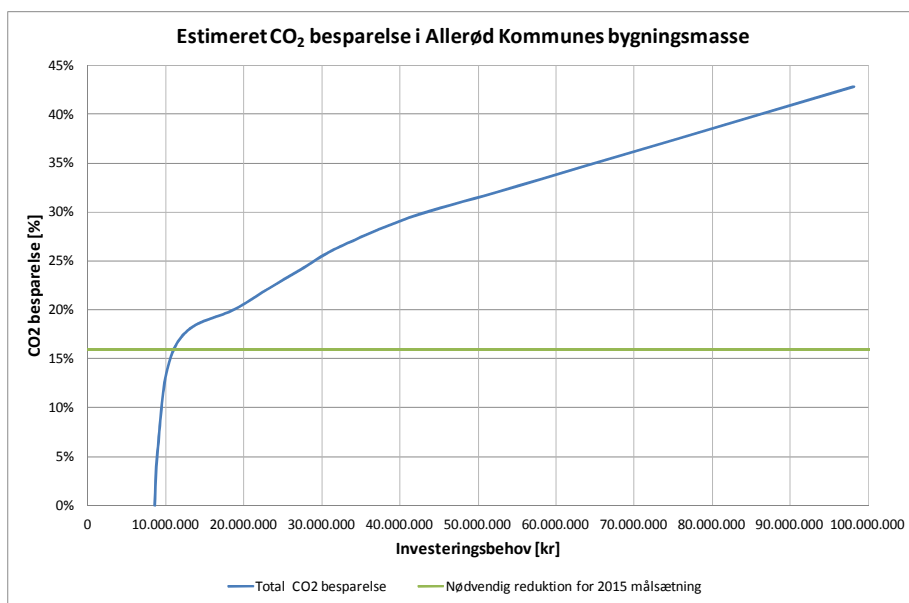
Når den interne rente er højere end lånerenten for de energibesparende initiativer, opnår Allerød Kommune en rentabel investering. Dertil bør lægges betragtninger, som forøget ejendomsværdi og forbedret indeklimate, der ikke er kapitaliseret i den estimerede rente nedenfor.



Figur 3 - Den årlige estimerede interne rente af investeringen ud fra en række forudsætninger

3.2.3. Estimeret investeringsbehov i forhold til CO₂-reduktion

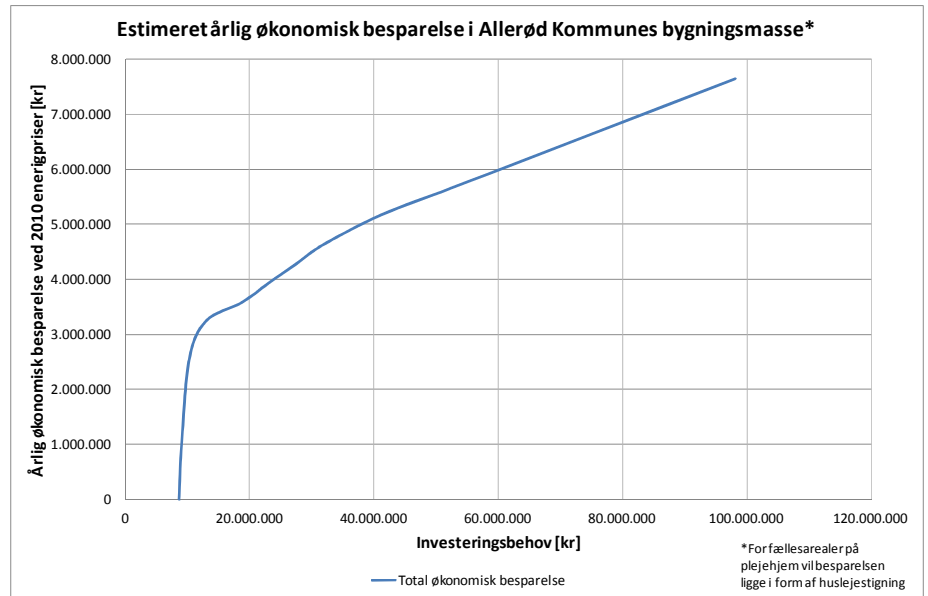
Figur 4 illustrerer det estimerede investeringsbehov i forhold til den potentielle CO₂-reduktion. Det fremgår ligeledes, hvilken reduktion kommunen mangler at realisere, for at imødekomme sine reduktionsmålsætninger i 2015. Emissionsfaktorerne for el og varme ændres fra år til år, afhængigt af kilde, hvormed denne CO₂-reduktion kun er vejledende. Det fremgår ligeledes, at der er en initialinvestering, inden der realiseres energibesparelser. Indholdet af denne initialinvestering er gennemgået senere i indeværende rapport, men investeringsbehovet er udtryk for de totale afholdte investeringer fra eksterne leverandører inklusiv rådgivningsassistance.



Figur 4 - Samlede estimerede investeringsbehov i forhold til CO₂ besparelse. Udgangspunktet er CO₂ udslip for 2010. - 16 procent er markeret med grønt, da dette er behovet for reduktion ift. 2015 målsætningen

3.2.4. Estimeret årlig økonomisk besparelse i Allerød Kommunes bygningsmasse

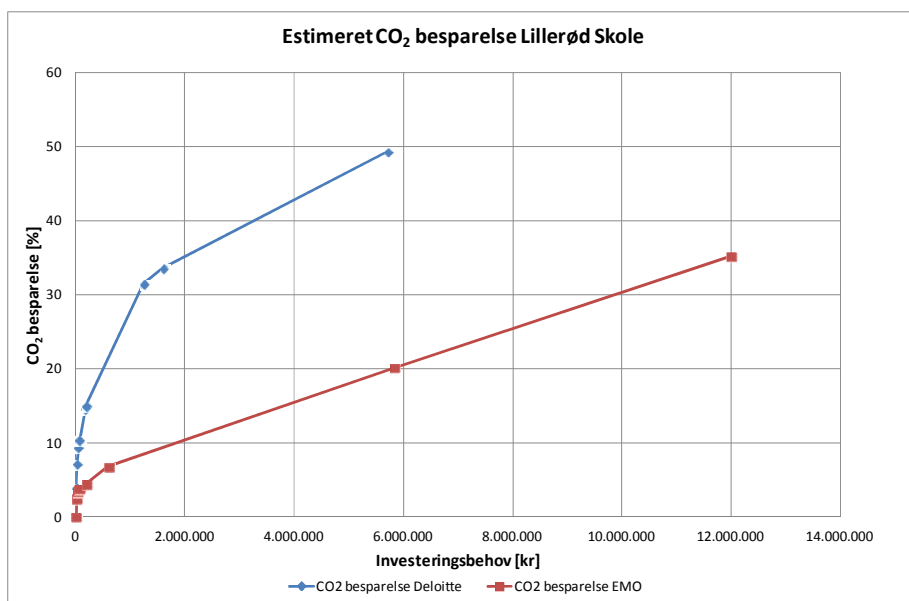
Figur 5 illustrerer den estimerede årlige besparelse i forhold til investeringen. Den årlige besparelse er beregnet ud fra energipriserne i 2010 og er derfor udelukkende vejledende.



Figur 5 – Estimeret årlig besparelse med 2010 energipriser som funktion af investeringen

3.2.5. Sammenligning af energibesparende tiltag

Figur 6 illustrerer en sammenligning af det estimerede potentiale for CO₂-reduktion i forhold til investeringen for energirapporten, udført af Deloitte og Teknologisk Institut, og EMO-rapporten for Lillerød Skole. Kurverne repræsenterer et akkumuleret estimeret investeringsbehov og CO₂-besparelse ved en række energibesparende initiativer. Det fremgår af kurverne, at de foreslåede løsninger i energimærkningsrapporten (EMO) er langt mere CO₂-reducerende ved samme investering, og dermed er det Deloitte's opfattelse, at EMO-rapporterne ikke danner grundlag for en omkostningseffektiv energioptimering.



Figur 6 - Sammenligning af energibesparende tiltag foreslået af Deloitte og Teknologisk Institut kontra og energimærkningsrapporten (EMO).

3.2.6. Generelle energiteknologiske betragtninger

I dette afsnit beskrives de gennemgående tiltag, der anses mulige at implementere på Allerød Kommunes bygningsportefølje. De betragtes ligeledes som rentable tiltag. En uddybende analyse af de specifikke tiltag forefindes på de enkelte udvalgte bygninger i bilag 7.2

3.2.6.1. Energiledelse

Implementeringen af online energiledelse er en væsentlig del af den samlede anbefalede løsning. En stor del af de potentielle energibesparelser med bedst rentabilitet består af driftsoptimering på de eksisterende anlæg. Det betyder, at en aktiv og løbende energiledelse ikke alene fastholder de fundne besparelser, men endvidere er der erfaringsmæssigt et stort potentiale for yderligere besparelser på længere sigt. Ligeledes bidrager det til motivering hos den enkelte medarbejder, ved muligheden for i langt højere grad at registrere effekten af tiltag samt benchmarking indenfor en række kategorier.

Det vurderes derfor, at inddragelse af Allerød Kommunes driftsansatte, og synliggørelse af de løbende resultater gennem energiledelse, vil skabe et godt fundament til at fremtidssikre en ambitiøs klima- og energiplan for nedbringelse af energiforbruget. Derudover vil den online energiledelse kunne danne grundlag for en løbende afstemning af det faktiske og det afregnede forbrug, og dermed kan den økonomiske besparelse ved energioptimering kontrolleres løbende, med mulighed for opfølgning. Den online energiledelse vil også overflødig gøre de to manuelle registreringsystemer, som Allerød Kommune i dag anvender.

3.2.6.2. Varme

Det vurderes, at de installerede varmeanlæg kan optimeres ved yderligere indreguleringen. Ved optimering af blandt andet fremløbstemperaturer og brugstid anses driftsoptimering på de enkelte anlæg derfor som en attraktiv løsning, for at spare på energiforbruget, der samtidig skaber en høj rentabilitet på en forholdsvis lav investering.

3.2.6.3. Ventilation

Der er mulighed for driftsoptimering i ejendomme med mekanisk ventilation. Enkelte anlæg kører med en så stor lokal overkapacitet, at en opdeling af anlægget eller udskiftning vurderes mere attraktiv, end at holde det eksisterende anlæg i drift. Såfremt en større udskiftning af anlæggene ikke er aktuelt, kan der i første omgang ske en indregulering af ventilationen, hvor der fortsat kan opnås besparelser med høj rentabilitet.

3.2.6.4. Belysning

Ved belysningen vil der kunne installeres tiltag som bevægelsescensorer samt foretages en udskiftning til mindre energikrævende lyskilder for at spare energi. Tiltagene ses endvidere simple at implementere og med høj rentabilitet.

3.2.6.5. Efterisolering

På klimaskærmen er det primært hulmursisolering, der har den højeste rentabilitet, hvorfor det primært er denne løsning, der bør implementeres. Lokalt bør det vurderes, hvorvidt man fokuserer på en indvendig eller udvendig isolering, afhængig af klimaskærmens beskaffenhed og andre forhold. Ved inddragelse af kælderområder, som opvarmet areal, kan vi således godt anbefale en indvendig isolering. Andre områder på klimaskærmen, hvor der ikke er isolering, men hvor en indblæsning af granulat ikke er teknisk mulig, ses det attraktivt med en udvendig isolering.

Andre efterisoleringsløsninger, der bør tilsigtes, er isolering af de tekniske installationer samt rør- og kanalstrækninger.

3.2.6.6. Solceller

Ved sydvendte uudnyttede tagarealer kan solceller installeres for at bringe energiniveauet ned. Grundet de relativt dyre omkostninger til materiel og installering, er det en løsning til brug ved en mere ambitiøs energistrategi. Det vil sige, at løsningen ikke er nær så rentabel som de ovennævnte.

3.2.6.7. Solvarme

Der er undersøgt muligheden for at implementere solvarme som energiltag. Brugen af de udvalgte bygninger er dog ikke optimal, pga. varierende varme-forbrug og lange sommerpauser. Ved implementering af solvarme bør der være et stabilt forbrug af varmt vand eller en alternativ udnyttelse af varmen, hvilket gør det mindre attraktivt ved f.eks. skoler, sportsanlæg og børnehaver. Dog ses der mulighed for at bruge solvarme ved andre ejendomme som plejehjem, hvor brugen af bygningen er mere konstant. Derfor bør der i de specifikke tilfælde vurderes, om solvarme skal være en del af den samlede løsning.

3.2.6.8. Renoveringer kombineret med energiltag

Såfremt der forekommer konstruktioner eller elementer i ejendomsporteføljen, som har et renoverings- eller udskiftningsbehov, bør energioptimering indgå som en aktiv del af dette. Typisk vil det være mere rentabelt at kombinere energiinitiativer med nærtstående renoveringer, end alenestående energirenoveringer.

Samtidig, ved en udskiftning af varmeanlægget, kan det overvejes, hvorvidt der bør installeres en varmepumpe i stedet.

Vi skal gøre opmærksom på, at ved alle større ombygninger skal krav til konstruktionerne i henhold til Bygningsreglementet 2010, kapitel 7 overholdes.

4. Kompetencer og organisering

I forbindelse med implementering af energioptimering er der afholdt en række interviews med udvalgte medarbejdere og ledere i Allerød Kommune. Følgende afsnit afdækker således muligheder for at indføre kompetenceudvikling og samtidig optimering af organisationsstrukturen baseret på de udførte interviews.

Interviewene afdækker, at gennem et øget fokus på uddannelse og organisering kan driftsmedarbejdere og Allerød Service sikre en selvstændig energioptimering i ejendomsporteføljen i Allerød Kommune fremadrettet.

4.1. Udført arbejde

Som en del af forundersøgelsen vedrørende rentabel energioptimering og CO₂-reduktion i Allerød Kommune, har Deloitte valgt at gennemføre en interviewrunde blandt ledelse og medarbejdere. Formålet med interviews har været at afdække den enkelte medarbejders kendskab til og kompetencer indenfor Allerød Kommunes klimastrategi og energioptimering, samt at vurdere den enkelte medarbejders motivation for at bidrage til dette. Yderligere har interviews været brugt til at vurdere potentialet for at bruge den enkelte medarbejders relationer til borgere/'kunder' som løftestang for at implementere og forankre klimastrategien på 'kunde'/borger-niveau.

Deloitte har gennemført interviews med ledere og driftsmedarbejdere i Allerød Service i perioden 4.-5. april. Tre ledere og fire driftsmedarbejdere deltog i interviewene. Allerød Service stod selv for udvælgelsen af de enkelte deltagere til interviewundersøgelsen. Driftsmedarbejderne er udvalgt pga. deres tilknytning til mindst én af de i alt fire ejendomme, som er genstand for den tekniske del af forundersøgelsen. Med baggrund i interviews og observationer gennemført i forundersøgelsen har Deloitte gjort en række observationer, vedrørende den nuværende situation, og vurderet udfordringer og løsningsmuligheder i relation til organisering og kompetencer.

4.2. Resultater

Siden 1. januar 2011 har Allerød Services ca. 60 driftsfolk været opdelt i teams. Der er ni geografisk opdeltede teams, hver med 3-7 medarbejdere. Selve organiseringen er således ny og har medført store ændringer for den enkelte medarbejder – eksempelvis har medarbejdere i mange tilfælde fået en ny ledelsesmæssig og geografisk forankring; nogle har fået teamansvar, andre er assisterende teamledere, men endnu uden en klar og stringent definition af roller og ansvar. Det er meget loyale medarbejdere, der stadig føler en stor forpligtigelse til at servicere deres 'gamle' opdragsgivere (f.eks. skoleledelsen) og de kollegaer, de tidligere har haft i den gamle organisering. Det vurderes samtidig, at mange har særdeles gode relationer til samarbejdspartnerne – de institutioner/borgere, de servicerer.

Grundlæggende har medarbejderne en positiv indstilling til den nye organisering, men organisationsændringerne har bevirket, at medarbejderne er noget usikre på, hvor i organisationen de hører til, hvad deres rolle og ansvar er og hvor kompetencen findes, hvis de selv mangler den. De mangler redskaber til at kommunikere den nye struktur og deres nye roller ud til de institutioner/bygninger mv. de servicerer, og de teams de arbejder i. Medarbejderne er ligeledes påvirkede af, at de forventer 'konkurrenceudsættelse' af deres egne opgaver inden for et år.

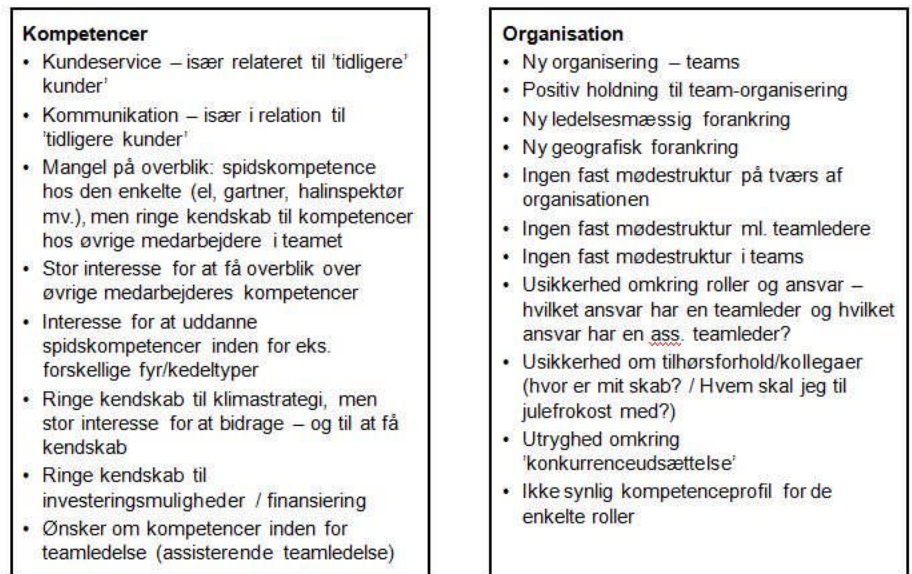
Det er også af betydning, at mødestruktur, kommunikations- og beslutningsgange endnu ikke er blevet fuldt implementeret. Blandt andet er der ikke en fast mødestruktur for de enkelte teams, teamledere på tværs af organisationen og teams og ledelse imellem. Der er ligeledes usikkerhed omkring personaleansvar, MUS-struktur mv. Det skal dog bemærkes, at medarbejderne er meget motiverede for at lære at udfylde de nye roller og tage ansvar.

Medarbejderne mangler således kompetenceafdækning og kompetenceudvikling i relation til de nye roller og det at arbejde i en teamstruktur, som er en ny arbejdsform for medarbejderne, samt et overblik over, hvor i organisationen spidskompetencerne er. De har masser af ideer til, hvilke spidskompetencer, der bør udvikles, og hvordan de vil kunne udnytte dette.

På nuværende tidspunkt har medarbejderne ingen eller stærkt begrænset viden om og kendskab til Allerød Kommunes klimastrategi og de konkrete klimamål, men interessen for indsigt i energioptimering og energirigtig drift er til stede. Især peger medarbejderne på energioptimering og energirigtig drift, som et område, hvor de selv mener, at de kunne komme mere i spil under den nye struktur. Flere medarbejdere har desuden ideer til, hvordan arbejdet med klimamålene kan integreres i f.eks. undervisningen i skolerne. Endelig kan det nævnes, at kendskabet til investeringsmuligheder/finansiering inde for klimaområdet er begrænset.

For så vidt angår ledelsen, så vurderer ikke alle, at medarbejderne har det samme engagement og motivation, for at bidrage til at nå klimamålene, som medarbejderne selv vurderer.

Skematisk kan den nuværende situation skitseres således:



Deloitte ser medarbejderne som en væsentlig ressource til at opnå klimamålene. Samtidig vurderes det, at arbejdet med klimamålene kan bidrage til at understøtte Allerød Services nye organisering og den enkelte medarbejders forankring i organisationen. Ved at bruge klimamålene som "løftestang", kan Allerød Service opnå følgende:

- Implementering af klimamålene tæt på/i samspil med kunder og borgere
- CO₂-reduktioner samt energioptimering og energibesparelser
- At skabe et fælles mål for medarbejderne
- Fuld implementering af den allerede beskrevne organisationsstruktur

For at opnå de beskrevne effekter kræver det ressourceinput i form af organisatorisk styrkelse, herunder afklaring af roller og ansvar for både driftsmedarbejdere, teamledere og ledelse, kompetenceafklaring, definition af kompetencemodel og kompetenceudvikling. Selve metodeprocessen kan skitseres således:



I forbindelse med opstart og etablering af projektet, anbefales det, at den nye organisation cementeres gennem en detaljeret definition og beskrivelse af roller og ansvar for både ledelse, teamledelse og medarbejdere, herunder også kommunikationsveje, mødestruktur, struktur for medarbejderudvikling og kompetencestrategi. Det skal bemærkes, at dette arbejde, udover at danne basis for videnopbygning omkring roller og ansvar, klimastrategi og teknisk viden, også kan danne basis for virksomhedsbeskrivelse i forbindelse med konkurrenceudsættelse.

Proces for dette arbejde:

- Workshop 1, hvor ledelse og Deloitte deltager: Afklaring af roller og ansvar, kompetencestrategi, mødestruktur, struktur for medarbejderudvikling (varighed: 1 dag)
- Workshop 2, hvor ledelse, teamledelse og Deloitte deltager: Definition af kompetencemodel baseret på roller, ansvar og kompetencestrategi hos Allerød Service (varighed: 1 dag)
- Udviklingsopgave, foretaget af Deloitte: Beskrivelse af kompetencemodel i adfærdstermer
- Workshop 3, hvor ledelse, teamledelse og Deloitte deltager: Gennemgang af model og proces for medarbejderudvikling, fastlæggelse af proces for implementering, f.eks. brug af afdelingsmøder mv.

I forbindelse med implementering af energitiltag mv. anbefales ligeledes implementering af kompetencemodel, herunder kompetenceudvikling med henblik på at opbygge kompetencer, der understøtter Allerød Services kompetencestrategi, både når der tales generelle kompetencer (service, teamledelse, personaleudvikling) og spidskompetencer, tekniske kompetencer (klima, mv). Deloitte foreslår følgende tiltag:

Spidskompetencer

- Basiskursus for driftsmedarbejdere: Få styr på indeklima, de nemme energibesparelser, fejlene, der giver et stort energiforbrug (varighed: 1 dag) – kursusleverandør: f.eks. Teknologisk Institut
- Uddannelse af 'Faglige Fyrtårne': spidskompetencer inden for områderne varme, ventilation, belysning, klimaskærm, og vedvarende energi. Minimum to medarbejdere uddannes som spidskompetence inden for hvert område.

Generalistkompetencer/rolle

- Udvikling af skræddersyet kursus for driftsmedarbejdere med f.eks. følgende fokus (varighed: 1 dag)
 - Præsentation og anvendelse af kompetencemodel
 - Forståelse af egen rolle og ansvar, struktur for MUS
 - Kundeservice
 - Teamarbejde

- Videndeling
- Uddannelse af driftsmedarbejdere med, jævnfør ovenfor (1 dages varighed, hold af 20 personer, leveret af Deloitte)
- Udvikling af kursus for teamledere og assisterende teamledere (2 dages varighed)
 - Præsentation og anvendelse af kompetencemodel
 - Forståelse af egen rolle og ansvar
 - Struktur for MUS
 - Gennemførelse af MUS samtaler
 - Kundeservice
 - Den gode Teamleder
 - Videndeling – brug af mødestruktur til videndeling, kompetenceopbygning mv.
 - Idégenerator
- Uddannelse af teamledere, jævnfør ovenfor (2 dages varighed, 1 hold)

5. Anbefalinger og leverancemodel

Undersøgelsen indikerer et væsentligt potentiale ved at foretage en energioptimering. Indikationen understøttes af alternative finansieringsrammer for investeringen og af positive effekter af kompetenceudvikling og forankring af driftsmedarbejdere. Vi anbefaler, at Allerød Kommune samtidig implementerer energiledelse til forankring og understøttelse af optimeringen. Endvidere beskriver afsnittet Deloitte's leverancemodel og sammensætningen af konsulenthonoraret til implementering af modellen.

Undersøgelsen viser et betragteligt potentiale i reduktionen af CO₂-udslip samt besparelse af energiomkostninger med en tilfredsstillende rentabilitet. Da kommuner har adgang til udvidet låneramme uden deponeringskrav til energibesparende foranstaltninger, anbefaler vi, at kommunen gennemfører ambitiøse energioptimeringer, hvor kommunens medarbejdere indgår som en central drivkraft.

Kommunens mål ved gennemførelse af energioptimering bør være baseret på følgende:

- Den forretningsmæssige rentabilitet ved at gennemføre energibesparelser. Elementet bør vægtes højt for at sikre en realisering af forbedringspotentialet for kommunens driftsøkonomi
- Kommunens egne klimamål for CO₂-reduktion kombineret med det høje ambitionsniveau i Green Cities
- Sikring af forankring af klimastrategi og viden om energioptimering hos driftsmedarbejdere, således at dette bliver centralt i driftsmedarbejdernes opgaver fremadrettet. Derved opretholdes de besparelser, der iværksættes nu samtidig med at kontinuerlige energibesparelser opnås i fremtiden
- Sikring af forankring hos de øvrige medarbejdere i Allerød Kommune og dermed også hos borgerne og erhvervsliv, ved at kommunen fremstår som et eksempel for, hvor effektivt bygninger kan energioptimeres, og ved at kommunens med-

arbejdere er spydspidser i kommunikationen med borgere og erhvervsliv i Allerød.

Figur 2, der tidligere er præsenteret, illustrerer pengestrømsopgørelsen og dermed det årlige overskud, inklusiv låneydelsen på investeringen. Som det fremgår af kurverne er den bedste investering på kort sigt at opnå 30 procents besparelse, på lang sigt bliver 40 procents besparelse den bedste investering. Dette skyldes den forventede udvikling i energipriserne. På denne baggrund anbefales et ambitionsniveau der overstiger de resterende 30 procents besparelse frem mod 2015.

Den samlede opgørelse af besparelserne omfatter hele kommunens bygningsmasse, inklusiv eksempelvis ældreboliger, hvor Allerød Kommune ikke afholder energiudgifterne.

Vi anbefaler, at det primære fokus i forbindelse med energioptimering lægges på segmenterne skole, hal og vuggestue, da det her er muligt at realisere de mest rentable foranstaltninger, sammenlignet med segmentet for leje- og ældrebolig. Dette skyldes, at driftsoptimering for sidstnævnte bygninger udgør en begrænset andel, hvormed løsningerne vil være mere omkostnings-tunge, og effekten på kommunens driftsøkonomi mere usikker.

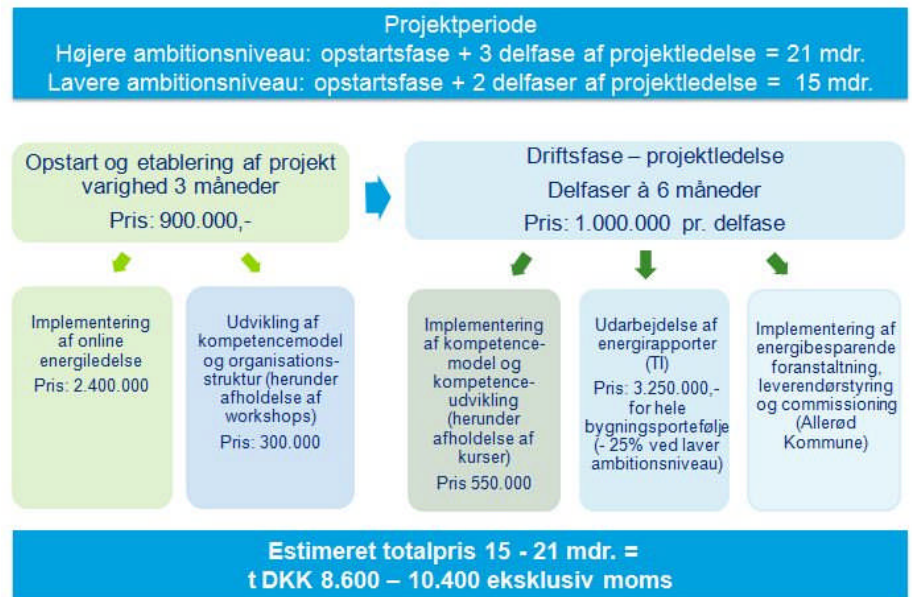
Vi anbefaler dog, at den samlede bygningsmasse inkluderes i optimeringsplanen. Vi gør opmærksom på, at energibesparende foranstaltninger i f.eks. ældreboliger ikke giver mindre energiudgifter til kommunen, men potentiel mulighed for tilsvarende huslejestigning. Dette er forbundet med administrativt og juridisk omfangsrigt arbejde, da dette er omfattet af Lejeloven, hvor borgere skal høres og huslejestigninger skal varsles.

Nedenstående skema illustrerer nøgletal ved forskellige udvalgte ambitionsniveauer. Som det fremgår, er de driftsøkonomiske besparelser betragtelige set i forhold til de påkrævede investeringer.

Tabel 2 - Nøgletal afhængigt af ambitionsniveau for CO₂-reduktion

CO₂-reduktion	Investering	Heraf honorar	Intern rente	Marginal intern rente	Årlig besparelse (2010-priser)	Nutidsværdi NPV
[%]	[kr.]	[kr.]	[%]	[%]	[kr.]	[kr.]
20	18.650.000	6.200.000	26	26	3.500.000	92.650.000
30	43.600.000	8.000.000	16	8	5.300.000	122.350.000
40	86.100.000	8.000.000	10	2	7.100.000	139.650.000

Vores model for gennemførelse af energioptimering kan skitseres som følger:



For at sikre succes i opstart og gennemførelse af energioptimering anbefaler vi en etablering af en fælles projektkoordinationskapacitet. Projektteamet vil bestå af en projektleder fra Deloitte og af relevante medarbejdere fra Allerød Kommune. Vi foreslår, at der i opstartsfasen etableres en traditionel projektstruktur med styregruppe, projektleder og projektteam. Denne fase vurderes til tre måneder, og honoraret til Deloitte anslås til DKK 900.000.

Vi anbefaler yderligere, at Allerød Kommune implementerer online energiledelse, som en væsentlig løftestang til implementering af klimastrategien, fastholdelse og realisering af besparelser samt motivering af medarbejdere. Energiledelsesværktøjet skal anskaffes særskilt, og prisen herfor estimeret ud fra et typisk energiledelsesværktøj. Prisen for dette værktøj anslås til DKK 2.400.000. Derudover skal indregnes en årlig abonnementsudgift på cirka DKK 170.000.

I forbindelse med implementering af energiltag mv. anbefales ligeledes implementering af kompetencemodel, herunder en konkret gennemførelse af kompetenceudvikling med henblik på at opbygge færdigheder og viden, der understøtter Allerød Services kompetencestrategi, såvel når der tales generelle kompetencer (service, teamledelse, personaleudvikling), spidskompetencer og tekniske kompetencer (klima, mv.).

For at nå klimamålene vurderes det endvidere, at det er afgørende for projektets succes, at den nye organisationsstruktur cementeres, gennem en detaljeret definition og beskrivelse af roller og ansvar for både ledelse, teamledelse og medarbejdere, herunder også en beskrivelse af kommunikationsveje, mødestruktur, struktur for medarbejderudvikling og kompetencestrategi. Cementeringen skal danne basis for kompetenceopbygningen hos den enkelte medarbejder og implementering hos institutioner/kunder og borgere. Honora-

ret herfor anslås til i alt DKK 850.000 fordelt på en udviklings- og en implementeringsfase.

For at sikre succes i implementeringsfasen af energioptimeringen anbefaler vi, at der også i denne fase tilføres løbende projektledelse, projektrapportering og udarbejdelse af energirapporter. Projektorganisering og projektledelse vil foregå efter Deloitte's standardprojektmodel med løbende statusmøder og statusrapporter, samt formaliseret projekthinformation til relevante medarbejdere i Allerød Kommune. Leverandørstyring, kontraktstyring og commissioning ved gennemførelse af energioptimeringer er omfattet af denne fase og forstås af Deloitte i samarbejde med relevante medarbejdere fra Allerød Kommune. Omfanget af denne fase er afhængig af kommunens ambitionsniveau, hvorved et højt ambitionsniveau vil medføre op til tre delfaser af projektledelse á seks måneders varighed til en pris af DKK 1.000.000 pr. delphase.

For at gennemføre de optimale energioptimeringer anbefaler vi, at der udarbejdes energirapporter for alle ejendomme (iht. ovenstående), svarende til de fire energirapporter, der er udarbejdet i forundersøgelsen, men med et højere detaljeniveau i forhold til den fremadrettede praktiske implementering. Dette arbejde forstås i samarbejde mellem Deloitte og Teknologisk Institut, hvor Teknologisk Institut er underleverandør til Deloitte. Prisen på arbejdet, der udføres af Teknologisk Institut anslås til DKK 3.250.000 ved højt ambitionsniveau. Ved et lavere ambitionsniveau kan der gives et nedslag på op til 25 procent af denne pris.

Det samlede forløb estimeres til et forløb på 21 måneder inklusiv overdragelse til medarbejdere i Allerød Kommune. Efter afslutning af projektet er det målet, at Allerød Kommune selv kan drive, opretholde, identificere og implementere den løbende energioptimering i takt med, at bygningsporteføljen forandre sig og teknologien udvikles.

Det samlede honorar for gennemførelse af energioptimering med et højere ambitions niveau i henhold til vores skitserede leverancemodel forventes at udgøre DKK 8.000.000 eksklusiv moms for projektopstart, implementering af kompetenceudvikling og organisationsstruktur, projektledelse i 18 måneder og udarbejdelse af energirapporter. Hertil skal tillægges en investering til energiledelse på DKK 2.400.000. Det samlede honorar for den mindre ambitiøse gennemførelse estimeret til at andrage DKK 6.200.000 eksklusiv moms, baseret på at projektledelsesfasen kan reduceres til 12 måneder. Hertil skal tillægges en investering til energiledelse på DKK 2.400.000.

5.1. Honorar

For at gennemføre energioptimering forpligter Allerød Kommune sig til at stille de fornødne ressourcer og medarbejdere til rådighed i hele projektforløbet.

Deloittes honorar afregnes på timebasis i henhold til ovenstående projekt-estimer og i bilag 7.1 findes vedlagt en opgørelse over timepriser på team-medlemmer.

Væsentlige afvigelser i timeforbruget kommunikeres løbende, og der laves statusfakturering ved afslutning af hver fase.

Vores honorar er eksklusive 4 procent kommunikationstillæg, moms og direkte udlæg foretaget i forbindelse med den pågældende opgave. Kommunikationstillægget dækker bl.a. de omkostninger, som vi vil have i tilfælde, hvor der er tale om mindre arbejdsopgaver eller telefoniske drøftelser om diverse problemstillinger, idet sådant arbejde ikke faktureres særskilt.

Vores honorarsatser er genstand for en årlig prisregulering pr. 1. september, første gang 1. september 2011.

Vores honorar vil blive faktureret a conto hver måned.

6. Øvrige forhold

I vores forundersøgelse har vi observeret øvrige interessante forhold ved implementering af klimastrategien, som vil udvide og fremme energioptimeringen. En ambitiøs klimaplan indeholder også forankring hos borgere og erhvervsliv. Disse observationer gennemgås nedenfor til inspiration for kommunen.

Allerød Kommune har ambitiøse klimamål som er afspejlet i kommunens klimaplan og samarbejdet med Green Cities. Dette arbejde omfatter i høj grad forankringen hos borgerne for derigennem at påvirke CO2 udledningen for hele det geografiske område – Allerød Kommune. Derfor har Deloitte identificeret en række øvrige forhold, som også har betydning for opfyldelse af klimaplanen og forankringen af denne. Der vurderes således, at der kan findes yderligere økonomiske og ressourcemæssige gevinster ved en videre implementering af forestående anbefalinger.

6.1. Borgerinvolvering

Når Allerød Kommune iværksætter energioptimere i kommunens egne bygninger, går kommunen i spidsen for at motivere borgere og erhvervsliv i Allerød til at følge trop. I formålet med Green Cities er borgerforankring et vigtigt element i at gennemføre klima- og miljømål. Derved bør Allerød Kommune overveje at implementere tiltag, der involverer borgerne.

Et vigtigt element heri er, at kommunens medarbejdere er velinformeret om muligheder, potentialer og kommunens aktivitet. Medarbejderne møder borgerne i hverdagen, på rådhuset, i institutionerne og ved kultur og fritidsarrangementer. Derudover foreslår Deloitte følgende tiltag, der vil støtte dette arbejde:

1. Kommunen bør implementere kommunes ambitioner for vedvarende energiløsninger i byplanlægning, således at der f.eks. er mulighed for at lave decentrale forsyningsanlæg i nye boligområder, der drives af vedvarende energikilder, som varmepumper, solfangere og solceller
2. Allerød Kommune bør overveje en proaktiv kommunikation overfor byens borgere og erhvervsliv i takt med, at en ambitiøs energioptimering og klimaplan implementeres. Dette kan opnås ved eksempelvis følgende tiltag:

- a. Udarbejdelse af en hjemmeside, hvor borgere og medarbejdere kan følge kommunens arbejde på området – reduktion af CO₂-reduktion og udslip kommunikeres kreativt og online i takt med, at kommunen energirenoverer sine bygninger. Hjemmesiden bør være en service for borgerne og erhvervslivet, så de motiveres til selv at implementere tiltag, herunder events i byrummet og i institutionerne, henvisning til relevante faglige sites og værktøjer mv. Deloitte kan assistere med at opbygge design og indsamle data til understøttelse af en sådan borgerflade, om end Deloitte ikke programmerer hjemmesider.
- b. En proaktiv visualisering af potentialet for energioptimering kunne være, at kommunen tilbyder energirådgivning for tre udvalgte familier og tre erhvervsvirksomheder i Allerød, som kan bruges som show cases for at skabe opmærksomhed og forankring hos borgeren. Deloitte vil gerne inkludere dette i vores rådgivning til kommunen. Energirådgivningen vil omfatte en energirapport og løbende personlig rådgivning og projektledelse i forbindelse med gennemførelse af energirenoveringen. Prisen herfor er DKK 25.000 per parcelhus og DKK 100.000 til 200.000 per virksomhed, afhængig af virksomhedens størrelse og omfang af produktion. Kriterierne for udvælgelse af de seks cases bør inkludere stort besparelspotentiale, stor velvillighed til forandring og miljøbevidst adfærd i øvrigt.

6.2. Klimatilpasning

Kommunens klimatilpasning, der omfatter de forandringer kommunen bør foretage for at forberede byen på ændret klima,

- som vandstandsstigninger,
- oversvømmelse,
- ekstrem regn og
- øget temperaturer,

er ikke omfattet af denne rapport. Klimatilpasningen indeholder mange spændende aspekter, der bør integreres i kommunens klima- og miljøarbejde og kommunens byplanlægning, ligesom emnet også er indeholdt i dogmerne for Green Cities. Af mulige tilpasningstiltag kan nævnes:

- Grønne områder i byrummet til opsamling af regnvand og skabelse af kølige byrum
- Flytning og beskyttelse af varme og elektriske installationer for beskyttelse mod vandstandsstigninger og oversvømmelser

- Afledning af regnvand i form af gennemtrængelige belægninger og grønne tage og flader

6.3. Elbiler

En eldrevet transportsektor kan få en central rolle i fremtidens bæredygtige samfund, både som aktiv lagringsenhed af den forøgede andel af vedvarende energi og som miljøvenlig transport.

Der er etableret en række danske virksomheder, som har specialiseret sig i salg eller leasing af både elbiler og ladestandere.

Priseksempler på et udvalg af elbiler fremgår nedenfor:

- Peugeot iOn
Leasing af disse starter ved DKK 3.999 mdr.
- Peugeot Partner Electric
Leasing af disse starter ved DKK 5.499 mdr.
- Installationsomkostningerne i forbindelse med opsætning af ladestandere varierer, og typisk er prisen omkring DKK 5000

Flere af disse løsninger er intelligente, således at man kan indstille sin opladning efter en ønsket profil, der sikrer enten grøn, billig eller hurtig opladning.

Vi anbefaler, at Allerød Kommune overvejer, om elbiler skal indgå, som et aktivt element i klimastrategien, og vi kan være behjælpelige med kortlægning, analyse og business case beregninger baseret på kommunens behov. Elbiler til kommunens medarbejdere, der er synlig for borgerne (servicemedarbejdere, hjemmehjælp mv.), skaber en visuel, kreativ og ambitiøs kommunikation til borgerne.

6.4. Strategisk arealeffektivisering

I forbindelse med undersøgelsen af potentialerne af energioptimering i Allerød Kommune har Deloitte fået overblik over bygningsmassen, demografiske prognoser og opnået indgående kendskab til organiseringen af bygningsdriften i Allerød Service.

Deloitte's erfaring er, at så godt som alle danske kommuner har en uoptimeret ejendomsportefølje. Det vil sige, at type, placering og stand af den samlede bygningsmasse ikke stemmer overens med det faktiske behov, som kommunen har. Typisk er der tale om, at hver forvaltning "ejer" bygningerne på sit område, og forsøger at optimere brugen af disse til "egne" brugere og borgere. Det er Deloitte's erfaring, at en tværgående screening af bygningsmassens samlede areal holdt op imod det langsigtede behov afslører en vis tomgang i kommunens arealanvendelse. I Allerød Kommune indikerer de fremlagte demografiske 10-års prognoser:

- En svag stigning i antallet af institutionssøgende børn
- Et svagt fald i antallet af skolesøgende børn
- En kraftig stigning i antallet af ældre over 80 år

Det er Deloitte's anbefaling, at disse prognoser kobles med en tværgående analyse af den nuværende arealudnyttelse for alle kommunens bygninger. Det vil være et stærkt redskab til optimering af den nuværende portefølje, således at kommunen får et overblik over mulighederne for at frigøre arealer til salg, genudlejning eller andre kommunale formål, end det oprindeligt til tænkte. En alternativ udnyttelse af et frigjort areal vil kunne medføre, at fremtidigt behov for dyrt nybyggeri kan minimeres – eller at udgiften vil være begrænset til en ombygning/modernisering – når behovet for bygningstyper ændres i takt med f.eks. demografisk udvikling. Med arealudnyttelse kan det både være interessant at se på bredden (hvor mange brugere pr. m²) og dybden (hvor mange timer pr. døgn) af arealudnyttelsen.

En gennemsnitskommune afholder årligt mellem 400-500 kr. pr. m². til al bygningsdrift. Således vil en mere effektiv arealanvendelse, udover de frigjorte arealer, medføre en løbende budgetforbedring.

6.5. Afgifter

Afgiftsmæssigt kan det overvejes at identificere områder, hvor der er et forholdsmæssigt stort energiforbrug i forbindelse med en momspligtig omsætning/aktivitet.

Dette kunne være i kantiner eller storkøkkener, hvor det er vores erfaring, at det er muligt at optimere håndteringen af afgifterne, og derigennem opnå besparelser. I tilfælde hvor eksempelvis kantinedriften er udliciteret til tredje mand, skal man være opmærksom på, at godtgørelsesretten som udgangspunkt tilfalder virksomheden, som driver kantinen. Vi har dog i vores forundersøgelse set eksempler, hvor omkostningerne til energien, herunder også afgiften, afholdes af kommunen.

Omfanget i Allerød Kommune kan kortlægges ved at se på energiforbruget i den største, eller de to største, kantiner/storkøkkener i kommunen, og herigennem beregne en mulig besparelse.

6.6. Ejendomsvurdering

Deloitte har lavet en screening af Allerød Kommunes ejendomsportefølje for at sikre, at udgifter i forbindelse med grundskyld og dækningsafgift svarer til de aktuelle bygningsforhold.

Ved denne screening har vi konstateret, at der svares grundskyld og/eller dækningsafgift af følgende ejendomme:

- Hjemmeplejen, Rønne Allé 41, Allerød
- Allerød Bio, Frederiksborgvej 17, Allerød
- Birkedal Tennisanlæg, Rørmosevej 2 G, Allerød
- Frederiksborgvej 17 A, Allerød
- Baunesvinget 14-18, Lynge
- Gl. Lyngvej 14, Allerød
- Vestvej 39, Allerød.

Vi anbefaler, at disse ejendomme gennemgås nærmere med henblik på at sikre korrekt ansættelse af ejendomsskatteopkrævningerne.

7. Bilag

7.1. Timepriser

Vores honorar vil være baseret på nedenstående honoraroverslag.

	<u>kr.</u>
Projektleder Peter Svendsen	1.275
Director Birgitte Sloth	1.785
Senior Manager Gitte Krasilnikoff	1.650
Manager Christina Billington	1.275
Consultant Anders Lynggaard	750
Consultant Philippe Scanlon	750

7.2. Energirapporter

Om Deloitte

Deloitte leverer ydelser inden for Revision, Skat, Consulting og Financial Advisory til både offentlige og private kunder i en lang række brancher. Vores globale netværk med medlemsfirmaer i mere end 140 lande sikrer, at vi kan trække på stærke kompetencer foruden en dybtgående lokal indsigt, når vi skal hjælpe vores kunder overalt i verden. Deloitte mere end 170.000 medarbejdere arbejder målrettet efter at sætte den højeste standard. Deloitte medarbejdere understøttes af en virksomhedskultur, der fremmer integritet og merværdi til kunderne, en forpligtelse over for hinanden og en styrke gennem forskellighed. De arbejder i et miljø præget af konstant udvikling, udfordrende oplevelser og berigende karrieremuligheder. Deloitte medarbejdere arbejder målrettet på at styrke ansvarlighed, opbygge tillid og sikre positiv indflydelse i deres lokalsamfund.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Deloitte er en betegnelse for Deloitte Touche Tohmatsu Limited, der er et britisk selskab med begrænset ansvar, og dets netværk af medlemsfirmaer. Hvert medlemsfirma udgør en separat og uafhængig juridisk enhed. Vi henviser til www.deloitte.com/about for en udførlig beskrivelse af den juridiske struktur i Deloitte Touche Tohmatsu Limited og dets medlemsfirmaer.

Energirapport Lejebolig



Indholdsfortegnelse

1. Ejendommen	3
1.1. Ejendomsoplysninger	3
1.2. Ejendommens forbrug	3
1.3. Nuværende status af ejendommen	4
2. Forslag til energibesparelse	5
2.1. Besparelsetiltag	5
2.1.1. Klimaskærm	5
2.1.1.1. Ydervægge	5
2.1.2. Fordelingssystem	6
2.1.2.1. Varmeanlæg	6
2.1.3. Solenergi	6
2.1.3.1. Solceller	6
2.2. Besparelse ved enkelttiltag	7
2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser	7
3. Rapportens konklusion ved energirenovering	8
4. Yderligere oplysninger	9
4.1. Forbehold for priser og besparelser	9

1. Ejendommen

Deloitte har i samarbejde med Teknologisk Institut foretaget en analyse af ejendommens energiforbrug i perioden 24.03.11-15.04.11. På baggrund af analysen er der herefter kortlagt den mulige energioptimering for ejendommen.

Denne rapport giver således et kort overblik over analysens resultat samt ejendommens nuværende status.

1.1. Ejendomsoplysninger

Navn:	Lejebolig
Adresse:	Vestvej 39
Postnr./by:	3450 Allerød
Funktion/Anvendelse:	Lejebolig
Opførelsesår iflg. BBR:	1960
Primær opvarmingskilde:	Gas
Opvarmet erhvervsareal iflg. BBR:	280 m ²

1.2. Ejendommens forbrug

I følgende tabel vises en oversigt over udvalgte forbrugstal, som danner baggrund for denne rapport. De viste priser er eksklusiv moms.

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	234 m ³	10.054	-
EI	9.941 kWh	14.847	4.483
Varme (klimakorrigeret)	3.617 m ³ gas	24.238	8.175
Varme (reelt forbrug)	3.916 m ³ gas	25.159	8.851

1.3. Nuværende status af ejendommen

Bygningen er opført i 1960 og er senere udbygget i 1970. Bygningen fremstår i nogenlunde stand, men har et mindre behov for renovering af enkelte vinduespartier. Ydervæggene vurderes som 30 cm hulmur og består udvendigt og indvendigt af en halvstens teglmur med 75 mm hulrum. Hulrummet vurderes ikke isoleret. Endvidere vurderes ydervægge i kælder (over jord), som bestående af 30 cm massiv betonvæg. Isoleringen i de enkelte bygningsdele anses som sparsomme eller manglende. Vinduer i huset består primært af termoruder med træramme. Bygningen opvarmes af en nyere solo gaskedel og det atmosfæriske indeklima reguleres via naturlig ventilation i hele bygningen og med aftræksventiler i bad. Slidte fuger og konstruktions-samlinger omkring vinduer og døre gør, at bygningen vurderes relativ utæt.

Brugstiden af rummene i bygningen varierer, da brugernes ophold ofte er af forskellig længde. Dette medfører, at varmebehovet og brugstiden ikke nødvendigvis kan sidestilles med behovet for en normal bolig og vil være lavere. Da brugen af bygningen i nogle perioder ikke er fuldt udnyttet, vil det lavere behov for varme derfor gøre, at nogle af tiltagene har en længere tilbagebetalingstid såfremt der sammenlignes med en normal bolig.

2. Forslag til energibesparelse

På baggrund af foretaget analyse har Deloitte følgende forslag til områder, hvor det er muligt at opnå energibesparelse.

I de følgende forslag er alene beskrevet de tiltag, som vurderes rentable. Der er således ikke medtaget forslag, der kan være med til at bidrage til at nedbringe energiniveauet såfremt tiltagene ikke er energimæssige rentable. Dette er selvom det vil være fordelagtigt at udskifte, renovere eller på anden måde sanere tiltagene ved en nødvendig ombygning. Ved en udskiftning eller renovering af områder, som f.eks. vinduer eller tag, anbefales det derfor generelt at søge en teknisk bedre løsning end den eksisterende, som samtidig kan bevirke et lavere energiforbrug. Her skal der gøres opmærksom på, at en tætning af klimaskærmen stiller større krav til ventilationen af ejendommen for at sikre det atmosfæriske indeklima og luftkvaliteten. Såfremt der foretages en større ombygning og renovering, er det samtidigt lovpligtigt at foretage en forbedring af klimaskærmen og installationer. Bestemmelserne er nærmere specificeret i Bygningsreglementet i kapitel 7.3 og 7.4.

2.1. Besparelestiltag

2.1.1. Klimaskærm

2.1.1.1. Ydervægge

Dele af ydervæggene består af isolering af uisolerede hulmure. Disse kan efterisoleres med mineraluldsgranulat.

Der kan ligeledes foretages en indvendig isolering på kælderydervæggen med 100 mm isolering, effektiv dampspærre og afsluttet med godkendt beklædning. Der udføres nye lysninger og bundstykke ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg..

2.1.2. Fordelingssystem

2.1.2.1. Varmeanlæg

Områder, hvor rør ikke er isoleret, kan det anbefales at foretage en rørisolering. De uisolerede strækninger kan optimeres med en 50 mineraluldsmåtte afsluttet med pap og lærred. Der kan ligeledes med fordel isoleres pumper og ventiler med dertil tilpassede isoleringskapper.

2.1.3. Solenergi

2.1.3.1. Solceller

På de sydvendte tagarealer vurderes det, at der er mulighed for at anvende solceller til at dække en større del af det årlige elforbrug. Der anbefales en optimal placering af anlægget mod syd og med en hældning på 40 grader. Den nuværende hældning er ca. 20 grader. Hertil skal det bemærkes, at afvigelser kan medføre reduktion i energiproduktionen. Reduktion er ikke væsentlig ved en installation af anlægget på +/- 10 grader i hver retning, men placeres anlægget direkte mod øst eller vest, kan ydelsen blive reduceret med op til 25 %. Der er vurderet et større anlæg på 50 m² med mono-krySTALLINSKE solceller med mulighed for at installation direkte på eksisterende tag.

2.2. Besparelse ved enkelttiltag

2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser

Tiltag	Investering	Varmebesparelse	Elbesparelse	CO ₂ besparelse	Driftsbesparelse (2010 energipriser)	Simpel TBT
	[kr]	[m ³ gas]	[kWh]	[kg]	[kr]	[år]
Rørisolering (diverse tiltag)	3.280	107	0	242	687	4,77
Isolering af hule ydervægge	41.792	540	0	1.220	3.468	12,05
Indvendig isolering af kælderydervæg	78.621	971	0	2.195	6.239	12,60
Solcelleanlæg	176.000	0	4.797	2.485	7.164	24,57

3. Rapportens konklusion ved energirenovering

Bygningens funktion gør, at der er stor udskiftning af brugere i ejendommen. Da bygningen over nogle perioder ikke er fuldt udnyttet, bevirker det et lavere varmekonsum i forhold til en normal bolig. Dette gør, at energitiltag er mindre rentable end normalt. Det vurderes dog stadig, at der kan foretages en optimering af klimaskærmen med en forsvarlig tilbagebetalingstid og rentabilitet. Da bygningen stort set er uisoleret, kan der derfor foretages en efterisolering ved indblæsning af granulat i ydervæggens hulrum samt indvendig isolering af kældervæggene, hvor der er store transmissions- og linjetab. Bygningsrørisolering fremstår endvidere flere steder som manglende og bør derfor også isoleres for at undgå varmetab.

Der er også mulighed for at installere et solcelleanlæg for yderligere at reducere den årlige udgift til elforbruget. Ved en implementering af tiltagene bør det vurderes, hvorvidt der forinden er behov for en sanering eller udskiftning af tagarealet. I det tilfælde anbefales en samtidig ekstraisolering af loft- og skråvægsarealet.

4. Yderligere oplysninger

4.1. Forbehold for priser og besparelser

De i rapporten angivet priser og besparelser er vurderet ved inspektion af bygning og interview med relevante driftsmedarbejdere. Der tages forbehold for eventuelle afvigelser ved implementering af tiltag, både vedrørende priser og realiserede besparelser.

Ved udførelse af de forskellige energiinitiativer anbefales det, at der indhentes flere tilbud fra forskellige leverandører, samt at der foretages en faglig og konkret vurdering af løsninger og produktvalg. Ydermere bør det undersøges, om initiativerne kræver en myndighedsgodkendelse.

Om Deloitte

Deloitte leverer ydelser inden for Revision, Skat, Consulting og Financial Advisory til både offentlige og private kunder i en lang række brancher. Vores globale netværk med medlemsfirmaer i mere end 140 lande sikrer, at vi kan trække på stærke kompetencer foruden en dybtgående lokal indsigt, når vi skal hjælpe vores kunder overalt i verden. Deloitte mere end 170.000 medarbejdere arbejder målrettet efter at sætte den højeste standard. Deloitte medarbejdere understøttes af en virksomhedskultur, der fremmer integritet og merværdi til kunderne, en forpligtelse over for hinanden og en styrke gennem forskellighed. De arbejder i et miljø præget af konstant udvikling, udfordrende oplevelser og berigende karrieremuligheder. Deloitte medarbejdere arbejder målrettet på at styrke ansvarlighed, opbygge tillid og sikre positiv indflydelse i deres lokalsamfund.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Deloitte er en betegnelse for Deloitte Touche Tohmatsu Limited, der er et britisk selskab med begrænset ansvar, og dets netværk af medlemsfirmaer. Hvert medlemsfirma udgør en separat og uafhængig juridisk enhed. Vi henviser til www.deloitte.com/about for en udførlig beskrivelse af den juridiske struktur i Deloitte Touche Tohmatsu Limited og dets medlemsfirmaer.

Energirapport Lillerød Hallerne



Indholdsfortegnelse

1. Ejendommen	3
1.1. Ejendomsoplysninger	3
1.2. Ejendommens forbrug	3
1.3. Nuværende status af ejendommen	4
2. Forslag til energibesparelse	5
2.1. Besparelsetiltag	5
2.1.1. Ventilation	5
2.1.1.1. Mekanisk ventilation	5
2.1.2. Varme	6
2.1.2.1. Varmeanlæg	6
2.1.3. Solenergi	6
2.1.3.1. Solceller	6
2.2. Besparelse ved enkelttiltag	7
2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser	7
3. Rapportens konklusion ved energirenovering	8
4. Yderligere oplysninger	9
4.1. Forbehold for priser og besparelser	9

1. Ejendommen

Deloitte har i samarbejde med Teknologisk Institut, foretaget en analyse af ejendommens energiforbrug i perioden 24.03.11-15.04.11. På baggrund af analysen er der herefter kortlagt den mulige energioptimering for ejendommen.

Denne rapport giver således et kort overblik over analysens resultat samt ejendommens nuværende status.

1.1. Ejendomsoplysninger

Navn:	Lillerød Hallerne
Adresse:	Banevang 7
Postnr./by:	3450 Allerød
Funktion/Anvendelse:	Sportshal
Opførelsesår iflg. BBR:	1973 og 2007
Primær opvarmingskilde:	Fjernvarme
Opvarmet erhvervsareal iflg. BBR:	5251 m ²

1.2. Ejendommens forbrug

I følgende tabel vises en oversigt over udvalgte forbrugstal, som danner baggrund for denne rapport. De viste priser er eksklusiv moms.

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	1.490 m ³	Kr. 64.022	-
EI	192.938 kWh	Kr. 276.287	87.015
Varme (klimakorrigeret)	347.952 kWh	Kr. 203.347	53.063
Varme (reelt forbrug)	374.065 kWh	Kr. 218.608	57.045

1.3. Nuværende status af ejendommen

Hallerne er opdelt i fire sektioner. Hallerne 1 og 2 er to separate haller opført i 1973 og består af to standard Cadomushaller med mellemliggende servicebygninger. Haller 3 og 4 er en sammenbygget halkonstruktion, som er opført i 2007 sammen med ny indgangssektion.

I forbindelse med opførelsen af hallerne 3 og 4 blev der foretaget en efterisolering og gennemgang af hallerne 1 og 2. På baggrund af de forskellige isoleringstykkelser på hallerne 1 og 2 vurderes klimaskærmen således til ca. 150 mm kileskåret polystyrenisolering på taget, samt en isoleringstykkelse på 250 mm mineraluldsisolering på det flade built-up tag ved omklædning og klublokaler. Isoleringen på den lette ydervægskonstruktion ved hallerne 1 og 2 vurderes til ca. 200 til 250 mm.

De nyopførte haller 3 og 4 samt indgangssektionen har en vurderet isoleringstykkelse på 250 mm mineraluld på taget. De lette ydervægskonstruktioner har ligeledes en vurderet isoleringstykkelse på 200 til 250 mm.

Vinduespartierne på ejendommen er med nyere termoruder eller bedre, og de anses som værende i rigtig god stand. Endvidere er det samlede indtryk af ejendommens klimaskærm vurderet til at være i generel god stand.

Ejendommens haller opvarmes og ventileres via mekanisk ventilation. Ventilationen i hal 1 og 2 styres via to anlæg med remdrevne (7,5 kW) motorer fra 1973. Anlæggene har nyere varmeblader, recirkulation samt en ældre TA justering af friskluftandelen. For at ventilere omklædningsrummene og bad til hal 1 og 2 er et ventilationsanlæg fra 1987 af typen DANVENT monteret.

I hallerne 3 og 4 er der monteret et nyt mekaniske anlæg af mærket Swegon med roterende varmevekslere. Anlægget reguleres af CO₂ og temperaturmålere opsat i hallerne, så den nødvendige luftmængde kan tilpasses. Der er endvidere installeret separate nyere anlæg med roterende varmevekslere til mekanisk ventilation af kantine samt bad- og omklædningsområderne.

Resten af bygningen ventileres ved hjælp af naturlig ventilation og anses i øvrigt for at være normal tæt.

Supplerende varme tilføjes gennem radiatorer og opvarmes med fjernvarme. En mindre del af ejendommen opvarmes med elovne.

2. Forslag til energibesparelse

På baggrund af foretaget analyse har Deloitte følgende forslag til områder, hvor det er muligt at opnå energibesparelse.

I de følgende forslag er alene beskrevet de tiltag, som vurderes rentable. Der er således ikke medtaget forslag, der kan være med til at bidrage til at nedbringe energiniveauet, såfremt tiltagene ikke er energimæssige rentable. Dette er selvom det vil være fordelagtigt at udskifte, renovere eller på anden måde sanere tiltagene ved en nødvendig ombygning. Ved en udskiftning eller renovering af områder, som f.eks. vinduer eller tag, anbefales det derfor generelt at søge en teknisk bedre løsning end den eksisterende, som samtidig kan bevirke et lavere energiforbrug. Her skal der gøres opmærksom på, at en tætning af klimaskærmen stiller større krav til ventilationen af ejendommen for at sikre det atmosfæriske indeklima og luftkvaliteten. Såfremt der foretages en større ombygning og renovering, er det samtidigt lovpligtigt at foretage en forbedring af klimaskærmen og installationer. Bestemmelserne er nærmere specificeret i Bygningsreglementet i kapitel 7.3 og 7.4.

2.1. Besparesestiltag

2.1.1. Ventilation

2.1.1.1. Mekanisk ventilation

Der er fokus på fem ældre ventilationsanlæg i de gamle haller, som opvarmer bygningen ved kold udeluft. Her er ventilatorvirkningsgraden endvidere meget ringe. Et halanlæg og et anlæg, som forsyner baderum, er således opmålt med følgende resultat.

Halanlæg: Kørte på maksimal ydelse, luftmængde 7000 m³/h, SFP 3750 j/m³. Udeluftspjæld er med konstant indstilling, så blandingsforhold retur/udeluft er 50/50. (Systemet danner overtryk).

Badeanlæg: Udeluft 1200 m³/h. SFP mere end 5000 j/m³. Roterende veksler med virkningsgrad på 55 %.

Ved analyse af bygningens atmosfæriske behov og brugstid, er det vurderet, at der kan foretages en energioptimering ved en ændring på den eksisterende konstruktion og indregulering af anlægget. Det vurderes, at der bør installeres et CO₂-reguleret motorspjæld for udeluft, hvor føler placeres i hallen. Setpunkt f.eks. 1300 ppm. Anlægget går ud, når temperatur og luftkvalitet er bedre end setpunkt. Natkøling om sommeren kan også kobles på reguleringen, hvilket i dag sker manuelt.

Endvidere kan der foretages en udskiftning af ventilatorerne på de fem anlæg. Det vurderes, at de eksisterende ventilatorer ikke kan levere en optimal drift, hvilket betyder at udskiftning kan foretages med en tilbagebetalingstid på omkring to år.

2.1.2. Varme

2.1.2.1. Varmeanlæg

Ved analyse af bygningens atmosfæriske behov er det vurderet, at der kan foretages en energioptimering ved en ændring på udblæsningstemperaturen fra anlægget. Det anslås, at ved at sænke temperaturen med 2 °C, vil tiltaget sænke varmeforbruget med 10 procent.

2.1.3. Solenergi

2.1.3.1. Solceller

På de sydvendte tagarealer vurderes det, at det er muligt at anvende solceller til at dække en større del af det årlige elforbrug. Der anbefales en optimal placering af anlægget mod syd og med en hældning på 40 grader. Hertil skal det bemærkes, at afvigelser kan medføre reduktion i energiproduktionen. Reduktion er ikke væsentlig ved en installation af anlægget på +/- 10 grader i hver retning, men placeres anlægget direkte mod øst eller vest, kan ydelsen blive reduceret med op til 25 %. Der er vurderet et større anlæg på 1200 m² med mono-krystallinske solceller med mulighed for at installere direkte på eksisterende tag.

2.2. Besparelse ved enkelttiltag

2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser

Tiltag	Investering	Varmebesparelse	Elbesparelse	Vandbesparelse	CO2 besparelse	Driftsbesparelse (2010 energipriser)	Simpel TBT
	[kr]	[kWh fjernvarme]	[kWh]	[m3 koldt]	[kg]	[kr]	
Varmesystem - Driftsoptimering	10.000	40.000	0	0	6.100	23.377	0,43
Ventilation - CO2 styring	40.000	130.000	10.000	0	24.335	90.909	0,44
Ventilation - Ventilatorskifte	35.000	0	35.000	0	15.785	52.273	0,67
Ventilation - Baderum	100.000	12.000	24.000	0	12.654	42.857	2,33
Solcelleanlæg	3.885.000	0	143.404	0	64.675	214.174	18,14

3. Rapportens konklusion ved energirenovering

Ved visuel gennemgang af ejendommen og dens klimaskærm samt ved at studere tegningsmaterialet er det blevet vurderet, at der ikke er behov for yderligere tiltag til forbedring af klimaskærmen. Dette er baseret på bygnings generelle gode stand samt det i forvejen tykke isoleringslag.

Efter en måling på de eksisterende mekaniske ventilationsanlæg kan det dog konkluderes, at der kan foretages en energioptimering. Tre scenarier anses som mulige. Første scenario er en sænkning af indblæsningstemperaturen på 2 °C. Andet scenario er, at der kan foretages en energioptimering ved en ændring på den eksisterende konstruktion og indregulering af anlægget. Der bør installeres et CO₂-reguleret motorspjæld for udeluft, hvor føler placeres i hallen. Anlægget går således ud, når temperatur og luftkvalitet er bedre end setpunkt. Natkøling om sommeren kan også kobles på reguleringen. Sidst bør der foretages en udskiftning af ventilatorerne på de fem anlæg, grundet en ikke optimal drift og en kort tilbagebetalingstid på to år på investeringen.

4. Yderligere oplysninger

4.1. Forbehold for priser og besparelser

De i rapporten angivet priser og besparelser er vurderet ved inspektion af bygning og interview med relevante driftsmedarbejdere. Der tages forbehold for eventuelle afvigelser ved implementering af tiltag, både vedrørende priser og realiserede besparelser.

Ved udførelse af de forskellige energiinitiativer anbefales det, at der indhentes flere tilbud fra forskellige leverandører, samt at der foretages en faglig og konkret vurdering af løsninger og produktvalg. Ydermere bør det undersøges, om initiativerne kræver en myndighedsgodkendelse.

Om Deloitte

Deloitte leverer ydelser inden for Revision, Skat, Consulting og Financial Advisory til både offentlige og private kunder i en lang række brancher. Vores globale netværk med medlemsfirmaer i mere end 140 lande sikrer, at vi kan trække på stærke kompetencer foruden en dybtgående lokal indsigt, når vi skal hjælpe vores kunder overalt i verden. Deloitte's mere end 170.000 medarbejdere arbejder målrettet efter at sætte den højeste standard. Deloitte's medarbejdere understøttes af en virksomhedskultur, der fremmer integritet og merværdi til kunderne, en forpligtelse over for hinanden og en styrke gennem forskellighed. De arbejder i et miljø præget af konstant udvikling, udfordrende oplevelser og berigende karrieremuligheder. Deloitte's medarbejdere arbejder målrettet på at styrke ansvarlighed, opbygge tillid og sikre positiv indflydelse i deres lokalsamfund.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Deloitte er en betegnelse for Deloitte Touche Tohmatsu Limited, der er et britisk selskab med begrænset ansvar, og dets netværk af medlemsfirmaer. Hvert medlemsfirma udgør en separat og uafhængig juridisk enhed. Vi henviser til www.deloitte.com/about for en udførlig beskrivelse af den juridiske struktur i Deloitte Touche Tohmatsu Limited og dets medlemsfirmaer.

Energirapport Lillerød skole



Indholdsfortegnelse

1. Ejendommen	3
1.1. Ejendomsoplysninger	3
1.2. Ejendommens forbrug	3
1.3. Nuværende status af ejendommen	4
2. Forslag til energibesparelse	5
2.1. Besparelsetiltag	5
2.1.1. Klimaskærm	5
2.1.1.1. Ydervægge	5
2.1.1.2. Efterisolering af loft	5
2.1.1.3. Skråvægge	6
2.1.1.4. Tætning af vinduer	6
2.1.2. Varme	6
2.1.2.1. Varmeanlæg	6
2.1.3. Ventilation	6
2.1.3.1. Mekanisk ventilation	6
2.1.3.2. Naturlig ventilation	6
2.1.4. El	7
2.1.4.1. Belysning	7
2.1.5. Solenergi	7
2.1.5.1. Solceller	7
2.2. Besparelse ved enkelttiltag	8
2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser	8
3. Rapportens konklusion ved energirenovering	9
4. Yderligere oplysninger	10
4.1. Forbehold for priser og besparelser	10

1. Ejendommen

Deloitte har i samarbejde med Teknologisk Institut foretaget en analyse af ejendommens energiforbrug i perioden 24.03.11-15.04.11. På baggrund af analysen er der herefter kortlagt den mulige energioptimering for ejendommen.

Denne rapport giver således et kort overblik over analysens resultat samt ejendommens nuværende status.

1.1. Ejendomsoplysninger

Navn:	Lillerød Skole
Adresse:	Frederiksborgvej 61-65
Postnr./by:	3450 Allerød
Funktion/Anvendelse:	Skole/SFO
Opførelsesår iflg. BBR:	1910-1960
Primær opvarmingskilde:	Gas
Opvarmet erhvervsareal iflg. BBR:	8701 m ²

1.2. Ejendommens forbrug

I følgende tabel vises en oversigt over udvalgte forbrugstal, som danner baggrund for denne rapport. De viste priser er eksklusiv moms.

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	2.328 m ³	125.037	-
EI	292.014 kWh	522.705	131.698
Varme (klimakorrigeret)	124.953 m ³ gas	1.003.369	282.393
Varme (reelt forbrug)	137.062 m ³ gas	1.100.609	309.760

1.3. Nuværende status af ejendommen

Ejendommen består af flere forskellige bygninger opført over forskellige perioder. Dette gør, at standen af skolens klimaskærm er meget varieret. Bygningerne på ejendommen består primært af opførte ydervægge udført som 30 cm hulmur fra perioden ca. 1910 til 1960 ifølge BBR. Skolen er i nyere tid opført med teglmur med indbygget isoleringslag. Gældende for skolens ældre bygninger består væggene udvendigt og indvendigt af en halvstens teglmur med 75 mm hulrum, hvor hulrummet vurderes som ikke-isoleret. Isoleringen i bygningernes skråvægge vurderes generelt til at have 100 mm isolering og loftisoleringen varierer fra 100 mm til 250 mm. Vinduerne i de anførte bygninger er primært med termoruder samt enkelte områder med enkeltlagsruder og forsats. Standen af vinduerne varierer i større grad, og en snarlig vedligeholdelse eller udskiftning ses nødvendigvis flere steder. Bygningers generelle tilstand synes ellers at være god.

Skolens nyere bygninger, hvilket dækker de forskellige overgange mellem de oprindelige bygninger, PSC'en, gymnastikhallerne og den nye sydvendte SFO, er af god stand og har generelt et lavere transmissionstab. Her er vinduerne ligeledes i de anførte bygninger primært med termoruder eller bedre.

Bygningerne opvarmes hovedsageligt med naturgas, bortset fra pavillonen, der opvarmes separat med elovne. Kedlen, der opvarmer bygning 1, er af typen Weishaupt thermo condons WTC 60 og er installeret i 2005. Den vurderes til at være i god stand. Bygningerne 2 og 3 opvarmes af tre gaskedler, der er sat i kaskade og installeret i 2008. Kedlerne er af typen Weihaupt thermo condons GB 170. Disse kedler vurderes også til at være i god stand.

Det atmosfæriske indeklima i alle bygningerne sikres ved mekanisk og naturlig ventilation (herunder styresystemet WindowMaster). Den mekaniske ventilation tilvejebringes af flere forskellige lokalt installerede anlæg, primært af mærket Exhaust og Danvent.

2. Forslag til energibesparelse

På baggrund af foretaget analyse har Deloitte følgende forslag til områder, hvor det er muligt at opnå energibesparelse.

I de følgende forslag er alene beskrevet de tiltag, som vurderes rentable. Der er således ikke medtaget forslag, der kan være med til at bidrage til at nedbringe energiniveauet, såfremt tiltagene ikke er energimæssige rentable. Dette er selvom det vil være fordelagtigt at udskifte, renovere eller på anden måde sanere tiltagene ved en nødvendig ombygning. Ved en udskiftning eller renovering af områder, som f.eks. vinduer eller tag, anbefales det derfor generelt at søge en teknisk bedre løsning end den eksisterende, som samtidig kan bevirke et lavere energiforbrug. Her skal der gøres opmærksom på, at en tætning af klimaskærmen stiller større krav til ventilationen af ejendommen for at sikre det atmosfæriske indeklima og luftkvaliteten. Såfremt der foretages en større ombygning og renovering, er det samtidigt lovpligtigt at foretage en forbedring af klimaskærmen og installationer. Bestemmelserne er nærmere specificeret i Bygningsreglementet i kapitel 7.3 og 7.4.

2.1. Besparelsetiltag

2.1.1. Klimaskærm

2.1.1.1. Ydervægge

De områder, hvor der er hulmur, anbefales en indblæsning af mineralsuldsgranulat. Områderne, hvor det er vurderet, at det er muligt at foretage en hulmursisolering, vil primært være de oprindelige hovedbygninger 1, 2 og 3. .

2.1.1.2. Efterisolering af loft

I bygningerne 2 og 3 ses størstedelen af loftsarealet som underisoleret med kun 100 mm isoleringsmåtter. Der er derfor muligt at udlægge mere isolering for at nedbringe transmissionstab. Tiltaget vil endvidere være et alternativ til at isolere terrændækket eller etageadskillelserne, såfremt det ikke er muligt, idet det vil mindske lofthøjden eller kræve en større ombygning. Der anbefales derfor en efterisolering af hanebåndsloftet med mindst 150 mm. Inden

efterisolering af loft/tagetage igangsættes, bør det undersøges nærmere, om de eksisterende konstruktioner er tilstrækkelig tætte. En eventuel udførelse af ny dampspærre, udbedring af utætheder, etablering af gangbro eller hævnning af eksisterende gangbro og gulvbrædder i loftsrummet skal tillægges overslagsprisen.

2.1.1.3. Skråvægge

Såfremt der skal foretages en renovering af tagetagen eller udskiftning af taget, kan der med fordel også foretages en efterisolering af skråvægge med 150 mm i forbindelse hermed. Tiltag udover isoleringsarbejdet af skråvæggene, som udførelse af ny dampspærre og udbedring af utætheder, er ikke tillagt overslagsprisen. En samtidig udførelse af efterisolering på loftet vurderes gunstigt.

2.1.1.4. Tætning af vinduer

Det anslås, at der kan opnås en besparelse ved tætning af fugerne og konstruktionssamlingerne omkring vinduerne på skolen, såfremt disse ikke skal udskiftes. Det vil bevirke et fald i luftskiftet og infiltrationen.

2.1.2. Varme

2.1.2.1. Varmeanlæg

Der er et centralt varmeanlæg, hvor det vurderes, at fremløbstemperaturen kan optimeres. Varmekurven i CTS og på hovedanlægget bør således i første omgang reguleres, så de er ens. Yderligere bør anlægget justeres med en lavere nattemperatur i weekender og ferier.

2.1.3. Ventilation

2.1.3.1. Mekanisk ventilation

Der er cirka fem ventilationsanlæg med indblæsning og udsugning, hvor driften bør optimeres i forhold til behovet. Anlæggene styres af pedellen på fornuftig vis, men tiderne, temperaturen og luft-mængderne vurderes at kunne optimeres yderligere.

Anlægget, der tilkoblet køkkenet, anbefales at blive delt op således, at der kan foretages en separat udsugning hertil. Herved kan det store ventilationsanlæg køre efter behov, og der kan bortskæres mange driftstimer. Luftmængder og indblæsningstemperatur kan ligeledes sænkes ved implementering af dette initiativ.

2.1.3.2. Naturlig ventilation

Den naturlige ventilation styres gennem systemet WindowMaster. De mekaniske vinduer kan med fordel reguleres således, at de kun åbnes i den ene

side, og der installeres en manuel aktivering med en åbningstid på eksempelvis 15 minutter.

2.1.4. EI

2.1.4.1. Belysning

Gennem den visuelle gennemgang af skolen kan det konkluderes, at der ved udvalgte lokaler bør installeres lysregulering gennem eksempelvis bevægelsesfølere, så lyset kun er tændt ved behov.

2.1.5. Solenergi

2.1.5.1. Solceller

På de sydvendte tagarealer er der mulighed for at anvende solceller til at dække en større del af det årlige elforbrug. Der anbefales en optimal placering af anlægget mod syd og med en hældning på 40 grader. Hertil skal det bemærkes, at afvigelser kan medføre reduktion i energiproduktionen. Reduktion er ikke væsentlig ved en installation af anlægget på +/- 10 grader i hver retning, men placeres anlægget direkte mod øst eller vest, kan ydelsen blive reduceret med op til 25 %. Der er vurderet et større anlæg på 1250 m² med mono-krystallinske solceller med mulighed for installation direkte på eksisterende tag.

2.2. Besparelse ved enkelttiltag

2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser

Tiltag	Investering	Varmebesparelse	Elbesparelse	CO2 besparelse	Driftsbesparelse (2010 energipriser)	Simpel TBT
	[kr]	[m3 gas]	[kWh]	[kg]	[kr]	[år]
Ventilation - Driftsoptimering	10.000	4.630	13.000	16.326	49.150	0,20
Varmesystem - Driftsoptimering	10.000	5.787	0	13.079	37.167	0,27
Ventilation - Køkken separation	30.000	2.778	7.500	9.660	290.042	1,03
Belysning - Lysregulering	20.000	-231	10.000	3.987	13.448	1,49
Tætning af vinduer	100.000	7.685	0	17.369	49.358	2,03
Regulering naturlig ventilation	15.000	694	0	1.569	4.460	3,36
Hulmursisolering	1.059.744	30.198	0	68.247	193.946	5,46
Efterisolering af loft og skråvægge	363.240	3.994	0	9.026	25.651	14,16
Solcelleanlæg	4.100.000	0	144.201	65.035	215.364	19,04

3. Rapportens konklusion ved energirenovering

Skolens generelle stand og opbygning gør, at der vurderes flere muligheder for større energibesparelser med en lav tilbagebetalingstid. Det kan således anbefales, at der indledningsvis foretages en indregulering af de tekniske anlæg, som ventilation og varmforsyningen. Udover at nedbringe energiniveauet væsentligt, vil der endvidere være en optimering af det atmosfæriske indeklima.

Det store areal med hulmur gør også attraktivt at foretage en hulmursisolering. Løsningen vil endvidere heller ikke have indvirkning på facadens arkitektoniske samlede udtryk, eller mindske det indvendige areal. Tætningen af klimaskærmen vil dog stille større krav til det atmosfæriske indeklima, da infiltrationen mindskes og dermed skaber et større behov til luftsiftet fra den naturlige eller mekaniske ventilation. I den forbindelse anbefales det at foretage CO₂-målinger i klasselokalerne for at sikre, at reglerne for indeklimaet overholdes i de enkelte rum. Eventuelt kan det være nødvendigt med en efterregulering af den mekaniske ventilation efter en eventuel tætning af klimaskærmen. Endvidere kan der ved udførelsen af hulmursisolering vurderes, om behovet for en snarlig udskiftning af vinduespartier bør indgå i de samlede energiinitiativer.

Der er også mulighed for at installere et solcelleanlæg, for yderligere at reducere den årlige udgift til elforbruget. Ved en implementering af initiativerne bør det vurderes, hvorvidt der forinden er behov for en sanering eller udskiftning af tagarealet. I det tilfælde, anbefales en samtidig ekstraisolering af loft- og skråvægsarealet.

4. Yderligere oplysninger

4.1. Forbehold for priser og besparelser

De i rapporten angivet priser og besparelser er vurderet ved inspektion af bygning og interview med relevante driftsmedarbejdere. Der tages forbehold for eventuelle afvigelser ved implementering af tiltag, både vedrørende priser og realiserede besparelser.

Ved udførelse af de forskellige energiinitiativer anbefales det, at der indhentes flere tilbud fra forskellige leverandører, samt at der foretages en faglig og konkret vurdering af løsninger og produktvalg. Ydermere bør det undersøges, om initiativerne kræver en myndighedsgodkendelse.

Om Deloitte

Deloitte leverer ydelser inden for Revision, Skat, Consulting og Financial Advisory til både offentlige og private kunder i en lang række brancher. Vores globale netværk med medlemsfirmaer i mere end 140 lande sikrer, at vi kan trække på stærke kompetencer foruden en dybtgående lokal indsigt, når vi skal hjælpe vores kunder overalt i verden. Deloitte's mere end 170.000 medarbejdere arbejder målrettet efter at sætte den højeste standard. Deloitte's medarbejdere understøttes af en virksomhedskultur, der fremmer integritet og merværdi til kunderne, en forpligtelse over for hinanden og en styrke gennem forskellighed. De arbejder i et miljø præget af konstant udvikling, udfordrende oplevelser og berigende karrieremuligheder. Deloitte's medarbejdere arbejder målrettet på at styrke ansvarlighed, opbygge tillid og sikre positiv indflydelse i deres lokalsamfund.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Deloitte er en betegnelse for Deloitte Touche Tohmatsu Limited, der er et britisk selskab med begrænset ansvar, og dets netværk af medlemsfirmaer. Hvert medlemsfirma udgør en separat og uafhængig juridisk enhed. Vi henviser til www.deloitte.com/about for en udførlig beskrivelse af den juridiske struktur i Deloitte Touche Tohmatsu Limited og dets medlemsfirmaer.

Energirapport Lynge Vuggestue



Indholdsfortegnelse

1. Ejendommen	3
1.1. Ejendomsoplysninger	3
1.2. Ejendommens forbrug	3
1.3. Nuværende status af ejendommen	4
2. Forslag til energibesparelse	5
2.1. Besparelsetiltag	5
2.1.1. Klimaskærm	5
2.1.1.1. Ydervæg ved liggehal	5
2.1.2. Varme	6
2.1.2.1. Varmeanlæg	6
2.1.3. Fordelingssystem	6
2.1.3.1. Varmeanlæg	6
2.1.4. Ventilation	6
2.1.4.1. Mekanisk ventilation	6
2.1.5. El	7
2.1.5.1. Belysning	7
2.1.6. Solenergi	7
2.1.6.1. Solceller	7
2.2. Besparelse ved enkelttiltag	8
2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser	8
3. Rapportens konklusion ved energirenovering	9
4. Yderligere oplysninger	10
4.1. Forbehold for priser og besparelser	10

1. Ejendommen

Deloitte har i samarbejde med Teknologisk Institut, foretaget en analyse af ejendommens energiforbrug i perioden 24.03.11-15.04.11. På baggrund af analysen er der herefter kortlagt den mulige energioptimering for ejendommen.

Denne rapport giver således et kort overblik over analysens resultat samt ejendommens nuværende status.

1.1. Ejendomsoplysninger

Navn:	Lynge Vuggestue
Adresse:	Elmedalen 2A
Postnr./by:	3450 Allerød
Funktion/Anvendelse:	Vuggestue/Daginstitution
Opførelsesår iflg. BBR:	1979
Primær opvarmingskilde:	Gas
Opvarmet erhvervsareal iflg. BBR:	449 m ²

1.2. Ejendommens forbrug

I følgende tabel vises en oversigt over udvalgte forbrugstal, som danner baggrund for denne rapport. De viste priser er eksklusiv moms.

Type	Enhed	DKK	Kg CO ₂
Vand	458 m ³	19.679	-
EI	26.999 kWh	40.323	12.177
Varme (klimakorrigeret)	4.840 m ³ gas	31.095	10.940
Varme (reelt forbrug)	5.253 m ³ gas	33.746	11.872

1.3. Nuværende status af ejendommen

Ejendommen består af to sammensatte pavilloner, hvor den oprindelige del er fra 1979, og den seneste væsentligste ombygning er fra 1990 ifølge BBR. Der er lagt tag med rejsning på det eksisterende tag på begge pavilloner med ca. 20 graders hældning. Klimaskærmens ydervæg er en let opbygning med skønnet isoleringstykkelse på 100 mm på størstedelen af arealområdet. Den skønnede isoleringstykkelse på loftet er sat til 200 mm. Bygningens vinduer består primært af termovinduer, hvor resterende ovenlys er blændet og isoleret i forbindelse med udbygningen af nyt tag. Bygningen opvarmes af en nyere solo gaskedel, og det atmosfæriske indeklima sikres af et ventilationsanlæg med krydsvarmeveksler med vandbåren eftervarmevlade. Ejendommen fremstår generelt i god stand og vedligeholdt. Bygningen bruges til vuggestue og daginstitution.

2. Forslag til energibesparelse

På baggrund af foretaget analyse har Deloitte følgende forslag til områder, hvor det er muligt at opnå energibesparelse.

I de følgende forslag er alene beskrevet de tiltag, som vurderes rentable. Der er således ikke medtaget forslag, der kan være med til at bidrage til at nedbringe energiniveauet, såfremt tiltagene ikke er energimæssige rentable. Dette er selvom det vil være fordelagtigt at udskifte, renovere eller på anden måde sanere tiltagene ved en nødvendig ombygning. Ved en udskiftning eller renovering af områder, som f.eks. vinduer eller tag, anbefales det derfor generelt at søge en teknisk bedre løsning end den eksisterende, som samtidig kan bevirke et lavere energiforbrug. Her skal der gøres opmærksom på, at en tætning af klimaskærmen stiller større krav til ventilationen af ejendommen for at sikre det atmosfæriske indeklima og luftkvaliteten. Såfremt der foretages en større ombygning og renovering, er det samtidigt lovpligtigt at foretage en forbedring af klimaskærmen og installationer. Bestemmelserne er nærmere specificeret i Bygningsreglementet i kapitel 7.3 og 7.4.

2.1. Besparesestiltag

2.1.1. Klimaskærm

2.1.1.1. Ydervæg ved liggehal

Bygningens ydervægge ved liggehalen er ifølge tegningsmaterialet ikke isoleret. Det vurderes dermed rentabelt at efterisolere dette område lokalt. Der anbefales en fjernelse af eksisterende beklædning og montering af indvendig isoleringsvæg på lette ydermure med 100 mm isolering, oprettelse af effektiv dampspærre og en afslutning med godkendt beklædning. Der udføres nye lysninger og bundstykke ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg.

2.1.2. Varme

2.1.2.1. Varmeanlæg

Bygningen opvarmes med en kondenserende solo gaskedel af typen Weishaupt thermo condens WTC 45. Kedlen fremstår i god stand.

Her vurderes, at der med fordel kan skiftes til en ny automatisk modulerende cirkulationspumpe med lavere effekt. Ved analyse af bygningens atmosfæriske behov og brugstid vurderes det, at der kan foretages en energioptimering ved en forbedring af indreguleringen på anlægget.

2.1.3. Fordelingssystem

2.1.3.1. Varmeanlæg

Til varmfordelingsanlægget er monteret en ældre pumpe af mærket Grundfos med trinregulering. Effekten på pumpen er 90 W.

Her vurderes, at der med fordel kan skiftes til en ny automatisk modulerende cirkulationspumpe med lavere effekt.

2.1.4. Ventilation

2.1.4.1. Mekanisk ventilation

Ventilationen er placeret på bygningens gamle tag og er beskyttet af det nye tag med rejsning. Rørene er ligeledes ført på det uopvarmede tagrum og er isoleret med 50 mm lamelmåtter fra Rockwool.

Ventilationen består af et mekanisk anlæg af typen Exhaust VEX 4.8, der tilfører balanceret ventilation til hele bygningen og er installeret i 2004. Anlægget er med krydsvarmeveksler og varmeplade. Til ventilationsfladen er monteret en nyere automatisk trinstyret pumpe med en effekt på 100 W af mærket Grundfos.

Ved analyse af bygningens atmosfæriske behov og brugstid vurderes det ligeledes, at der kan foretages en energioptimering ved en forbedring af indreguleringen på anlægget.

2.1.5. EI

2.1.5.1. Belysning

Bygningens belysning består af forskellige kilder, hvor det samlede nuværende effektforbrug skønnes til at kunne optimeres yderligere. En udskiftning af de eksisterende glødepærer anbefales derfor, hvorved effektbruget yderligere kan nedbringes.

2.1.6. Solenergi

2.1.6.1. Solceller

På de sydvendte tagarealer vurderes det muligt at anvende solceller til at dække en større del af det årlige elforbrug. Der anbefales en optimal placering af anlægget mod syd og med en hældning på 40 grader. Den nuværende hældning er ca. 20 grader. Hertil skal det bemærkes, at afvigelser kan medføre reduktion i energiproduktionen. Reduktion er ikke væsentlig ved en installation af anlægget på +/- 10 grader i hver retning, men placeres anlægget direkte mod øst eller vest, kan ydelsen blive reduceret med op til 25 %. Der er vurderet et større anlæg på 120 m² med mono-krystallinske solceller med mulighed for at installere direkte på eksisterende tag.

2.2. Besparelse ved enkelttiltag

2.2.1. Rækkefølge af enkelttiltag og besparelser

Tiltag	Investering	Varmebesparelse	Elbesparelse	CO2 besparelse	Driftsbesparelse (2010 energipriser)	Simpel TBT
	[kr]	[m3 gas]	[kWh]	[kg]	[kr]	[år]
Udskiftning af belysning	1.114	-258	5.568	1929	6.660	0,17
Driftoptimering af varme og ventilation	10.000	2.222	2.997	6374	18.748	0,53
Udskiftning af pumper	8.800	-20	822	326	1.099	8,01
Efterisolering af lette ydervægge	27.306	267	0	604	1.715	15,92
Solcelleanlæg	400.000	0	13.935	6285	20.812	19,22

3. Rapportens konklusion ved energirenovering

Grundet bygningens gode stand samt ydervæggens og vinduernes forholdsvis lave transmissionstab, ses det ikke rentabelt at foretage energirenoveringer, før en eventuel sanering af bygningen er nødvendig. Dette gælder ikke det lokale område ved liggehalen, hvor der ifølge det udleverede tegningsmateriale ikke er isolering i væggen.

De mest energibesparende tiltag vil derfor være at findes ved indregulering af det eksisterende ventilationsanlæg samt bygningens solo gaskedel. Optimeringen af de tekniske anlæg foretages på baggrund af en analyse af brugstider i bygningen, og atmosfæriske behov

Der er også mulighed for at installere et solcelleanlæg for yderligere at reducere den årlige udgift til elforbruget. Ved en implementering af initiativerne bør det vurderes, hvorvidt der forinden er behov for en sanering eller udskiftning af tagarealet.

4. Yderligere oplysninger

4.1. Forbehold for priser og besparelser

De i rapporten angivet priser og besparelser er vurderet ved inspektion af bygning og interview med relevante driftsmedarbejdere. Der tages forbehold for eventuelle afvigelser ved implementering af tiltag, både vedrørende priser og realiserede besparelser.

Ved udførelse af de forskellige energiinitiativer anbefales det, at der indhentes flere tilbud fra forskellige leverandører, samt at der foretages en faglig og konkret vurdering af løsninger og produktvalg. Ydermere bør det undersøges, om initiativerne kræver en myndighedsgodkendelse.

Om Deloitte

Deloitte leverer ydelser inden for Revision, Skat, Consulting og Financial Advisory til både offentlige og private kunder i en lang række brancher. Vores globale netværk med medlemsfirmaer i mere end 140 lande sikrer, at vi kan trække på stærke kompetencer foruden en dybtgående lokal indsigt, når vi skal hjælpe vores kunder overalt i verden. Deloitte mere end 170.000 medarbejdere arbejder målrettet efter at sætte den højeste standard. Deloitte medarbejdere understøttes af en virksomhedskultur, der fremmer integritet og merværdi til kunderne, en forpligtelse over for hinanden og en styrke gennem forskellighed. De arbejder i et miljø præget af konstant udvikling, udfordrende oplevelser og berigende karrieremuligheder. Deloitte medarbejdere arbejder målrettet på at styrke ansvarlighed, opbygge tillid og sikre positiv indflydelse i deres lokalsamfund.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Deloitte er en betegnelse for Deloitte Touche Tohmatsu Limited, der er et britisk selskab med begrænset ansvar, og dets netværk af medlemsfirmaer. Hvert medlemsfirma udgør en separat og uafhængig juridisk enhed. Vi henviser til www.deloitte.com/about for en udførlig beskrivelse af den juridiske struktur i Deloitte Touche Tohmatsu Limited og dets medlemsfirmaer.