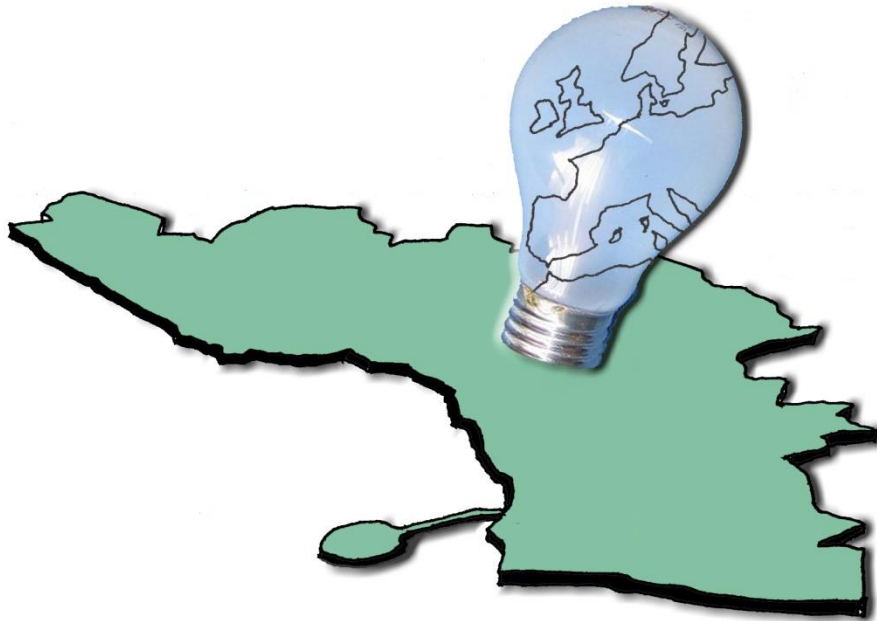


Energi & Indeklima

Driftsvejledning til energiansvarlige og brugere
i kommunale bygninger og lejemål



Rev. Jan. 2018
Esbjerg er en grøn kommune
Vi sparer på energien og skåner klimaet



Esbjerg
Kommune

Forord

Energi & Indeklima henvender sig til energiansvarlige og brugere i Esbjerg Kommunes bygninger og lejemål.

Energi & Indeklima fokuserer på optimal brug af energi samt et godt indeklima, og på hvordan man som ansat og bruger selv kan yde en indsats for at reducere energiforbruget.

Energi & Indeklima er samtidig et vigtigt redskab for det driftspersonale, der betjener de mere og mere intelligente automatikanlæg, der styrer og regulerer de ofte komplicerede varme-, ventilations- og belysningsanlæg i kommunens bygninger. Anlæg der er et redskab til energieffektivisering og fastholdelse af opnåede energibesparelser.

Energi & Indeklima udleveres til kommunens energi- og driftsansvarlige, er tilgængelig for ansatte og kan hentes på EK nettet samt kommunens hjemmeside.

Brug af energi med omtanke er til hver en tid en god grundregel.

Esbjerg, oktober 2010



Freddie H. Madsen
Formand for Teknik &
Forsyningsudvalget



Hans Kjær
Direktør for
Teknik & Miljø

Indholdsfortegnelse

Energi & Indeklima i Esbjerg Kommune

Overordnet politik.....	4
Metoder til optimal brug af energi.....	5
Hvordan bruger vi energien.....	6
- Energistyring.....	6
- Varme med driftsværdier.....	6
- El.....	8
- Vand.....	9
Indeklima.....	10
Brugernes indflydelse på forbruget.....	12
Information om energiforsyning.....	13

Overordnet politik

Esbjerg Kommune har siden 1980 arbejdet aktivt og målrettet med at reducere energiforbruget i Kommunes bygninger og det er Esbjerg Kommunes politik at energiforsyne bygninger på den mest økonomiske og miljøvenlige måde.

Den overordnede politik er angivet i Klima- og Energistrategi i Esbjerg Kommune. Nærværende driftsvejledning "Energi & Indeklima" understøtter den overordnede politik.

Esbjerg Kommune ønsker ligeledes at etablere et godt indeklima i kommunens bygninger. Et ønske der spiller fint sammen med ønsket om at optimere energiforbruget.

Metoder til optimal brug af energi

Den overordnede politik angiver målsætningen. Metoderne angiver hvordan målsætningen kan nås og hvordan den enkelte kan bidrage hertil.

- **Opnåede besparelser skal fastholdes.** Der er gennem årene opnået store besparelser på energiforbruget. Det er vigtigt at fastholde besparelsen og kontrollere, at der ikke kommer en snigende vækst i forbruget.
- **Erfaringer skal bruges.** Gode sparetiltag gentages i nye projekter. Standarder og erfaringer i Esbjerg Kommunes "Byggetekniske Standarder" anvendes.
- **Bevidstgørelse skal øges.** Budget- og energiansvarliges kendskab til energiforbruget skal øges, bl.a. ved øget brug af energiledelsessystemet
- **Energieffektivisering.** Energien skal bruges så effektiv som muligt. Det skal ske ved anvendelse af ny teknologi (CTS), vedligeholdelse af tekniske systemer og uddannelse af driftspersonale. Specielt ved fjernvarmeforsyning skal den tilførte varme udnyttes bedst muligt og stor afkøling tilstræbes. Strafafgift på grund af for lille afkøling skal så vidt muligt undgås.
- **Der skal investeres i energibesparende foranstaltninger.** Tekniske anlæg skal energieffektiviseres og udbygges med automatik, så kun den nødvendige varme og el tilføres. Belysningsanlæg udføres dagslysstyret og med LED lyskilder. Bygningers klimaskal skal forbedres, så energitab reduceres, og indeklima optimeres. Investeringerne skal være rentable. Finansieringen kan ske ved energilån, der tilbagebetales med besparelsen. Alternativt ved delfinansiering mellem Institutionen, forvaltning og Ejendomme.
- **Energirigtigt indkøb.** Ved indkøb skal der anvendes energirigtige produkter. Det gælder kontorudstyr, hårde hvidevarer, køkkenmaskiner, lyskilder, ventilatorer og pumper m.m. Ved bygningsvedligehold skal der bl.a. anvendes energiruder. Ejendomme kan rådgive i forbindelse med energirigtigt indkøb.

Hvordan bruger vi energien

Grundlæggende skal der tilføres den varme og el, der er nødvendig for at opretholde indeklimaet og den ønskede rumtemperatur i brugstiden. Det betyder, at energibesparelser ikke skal ske på bekostning af indeklimaet. Den letteste besparelse - og den der ikke mærkes - er den, der opnås ved at reducere forbruget uden for bygningens brugstid.

Energiledelse:

Hver bygningsadministrator/leder har det overordnede ansvar for at kontrollere energiforbruget. I mange tilfælde er ansvaret videregivet til den energiansvarlige. Det vigtigste element i energiledelse er den energiansvarliges løbende kontrol af forbruget og at sammenholde forbruget med budgetter.

I Ejendommens Drift og Vedligeholdelsessystem er der etableret et Energiledelsesmodul hvor forbrug af el, vand og varme registreres. Forbrugsdata er online tilgængelig for budget og energiansvarlige og det er vigtigt at disse data bruges i energiledelsesarbejdet.

Varme:

Nødvendig rumtemperatur er primært bestemt af, hvad de pågældende bygninger bruges til. Dog kan forhold som træk og kuldenedfald, betyde at rumtemperaturen må hæves. Påklædning betyder også en del. Varmt tøj om vinteren og køligt om sommeren med høje udetemperaturer. Overtemperaturer, der skyldes forkerte brugervaner og eller dårlig virkende automatik, skal undgås. Uden for brugstiden kan rumtemperaturen reduceres væsentlig. Her er temperaturen bestemt af bygningen og af tiden til genopvarmning efter en natsænkingsperiode.

I alle større bygninger og mange af de mindre kan ønsket rumtemperatur indstilles på bygningens CTS anlæg. (Central Tilstandskontrol og Styring) Ligeledes ønsket nat- og weekendsækning og tidsindstilling for dette. I resterende bygninger hvor der endnu ikke er installeret CTS må brugere og driftsansvarlige selv sørge for indstilling af lokal varmeautomatik og radiatortermostater.

Hvis der er termostater på radiatorerne skal disse, uanset om der er CTS i bygningen, indstilles til den ønskede rumtemperatur hvor 3 svarer til 21 grd. Alle termostater i det enkelte rum skal stå ens.

Driftsværdier:

Nedenstående rumtemperaturer er fastlagt med projekteringskriterier for indeklima som retningsgivende for værdierne.

Lokale type	Rumtemperatur vinter (Fyringsæson) °C
Kontorer, storrumskontorer m.m. (stillesiddende arbejde)	22
Konference, auditorium m.m.	21
Cafeteria, kantine m.m.	21
Undervisningslokaler m.m.	21
Børnehaver, institutioner	21
Plejehjem m.m.	22 (tilpasses behovet)

Sportshaller, gymnastiksale	17 (tilpasses aktivitet)
Gange, foyerområder m.m.	19-20
Birum, depoter m.m.	17

Natsænkning, alle lokaletyper 3-5

Niveauet på natsænkning er afhængig af bygningen og bygningens varmeanlæg og må tilpasses den enkelte bygning. Høj natsænkning kan betyde kuldestråling fra kolde vægge specielt efter weekender. Tidsperiode for natsænkning må tilpasses dette.

Temperaturer gælder ikke for personale, der arbejder uden for bygningens normale brugstid, herunder rengøringspersonale o.a.

Træk samt kolde gulve og vægge kan betyde, at rumtemperaturen må hæves lokalt. Årsagen skal klarlægges. Måske skyldes det åbne døre, og måske kan gulve og vægge efterisoleres.

Kolde overflader og kuldebroer kan medføre kondens, og det kan være nødvendigt at køre med lidt højere nattemperaturer for at hindre dette. Nødvendig ventilation skal sikres.

Om vinteren medfører høje rumtemperaturer lav relativ luftfugtighed i lokalerne og der føles tørt. Dette kan medføre tørre slimhinder og hovedpine.

Rumtemperaturen vil specielt i sommerperioden på grund af solindfald og gratisvarme i mange tilfælde være højere, og det sker, at der bliver for "varmt". Generelt etableres der ikke køleanlæg i vore bygninger, og et eventuelt problem med for meget varme må løses på anden vis. Her kan nævnes ventilation, etablering af natkøl med kold udeluft og solafskærmning m.m. Solafskærmning skal primært etableres udvendigt, så varmen ikke slipper ind i bygningen. Gardiner kan trækkes for, og det skal gøres, inden skaden er sket, måske inden man går hjem om aftenen.

Tekniske driftstemperaturer:

Varmt brugsvand:	50 °C ved tapsteder
Blandet vand til brusere	38 - 40 °C
Kuldslået vand til håndvaske	20 - 22 °C

Der skal være adgang til varmt brugsvand ved personalefaciliteter

Legionella:

Der kan ikke ske udvikling af legionella ved temperaturer under 25 grd. og over 50 grd. C
Opblanding af vand for brusere sker i umiddelbar nærhed af brusere og der er et stort flow i brusereledninger. Udvikling af legionella er derfor ikke muligt.
I køkkener og specialtilfælde kan der være behov for højere temperaturer.

Svømmebade: 27,5 °C .

På grund af styringsmæssige forhold vil temperaturen varierer med +/- 0,5 grd.

Er der behov for højere temperaturer aftales dette i det enkelte tilfælde. Det kan være ved handicap- og spædbørnssvømning.

Af hensyn til minimering af varmetab og fugtafgivelse fra bassiner er det vigtig, at rumtemperaturen holdes ca. 1,5 °C højere end vandtemperaturen.

Mekanisk Ventilation:

Der bruges energi til drift af ventilationsanlæg, el til drift af ventilatorer og varme til opvarmning af luft. Anlæg skal derfor kun køre når der er behov for luftudskiftning.

- **Udsugningsventilatorer.** Hvis der er manuel betjening, bør denne suppleres med urstyring.
- **Ventilationsanlæg.** Indblæsningstemperaturen skal holdes under rumtemperaturen, evt. 19°. Hvis indblæsningstemperaturen er højere end rumtemperaturen, reduceres ventilationseffektiviteten, idet den friske luft bliver hængende under loftet og ikke kommer ned i opholdszonen.
- **Ventilationsanlæg** skal kun køre hvis luftkvaliteten er for dårlig og der er behov for frisk luft, eller hvis rumtemperaturen er for høj og det er muligt at køle med udeluft. Ventilationsanlæg styres efter CO2 og temperaturføler.
- **Luftmængde.** Luftmængden skal tilpasses behovet. Luftmængden kan måske reduceres bl.a. fordi der ikke længere ryges, eller fordi brug af lokaler er ændret. Styring af større anlæg kan udbygges, så de styres efter ønsket luftkvalitet.
- **Natkøl.** Automatik for styring af ventilationsanlæg kan udbygges med funktion for natkøl. Det vil sige, at bygningen køles ned om natten ved indblæsning af kold udeluft. Det skal sikres, at anlæg kun er i drift, hvis udetemperaturen er nogle grader lavere end rumtemperaturen, og at der ikke samtidig utilsigtet tilføres varme til radiatorer eller ventilationsanlæg.
- **Renovering.** Ved renovering af anlæg skal der fokuseres på stor varmegenvinding, anvendelse af energisparemotorer og udbygning af automatik med behovsstyring.
- **Service.** Alle ventilationsanlæg skal serviceres, og det skal sikres at filtre skiftes med passende mellemrum.

El:

Som under varme skal der grundlæggende kun tilføres den el-energi, der er brug for.

Kontormaskiner, PCere, automater m.m. skal så vidt muligt være slukket udenfor brugstiden. Alternativt skal standby forbrug være så lavt som muligt.

Det skal sikres, at der ikke er unødvendigt forbrug uden for brugstiden. Tjek, at diverse anlæg er slukket bl.a.:

- Belysningsanlæg
- Udendørs belysning
- Kontormaskiner, PCere, automater m.m.
- Udsugningsventilatorer
- Andet

På Sydenergi s hjemmeside kan el-forbruget aflæses time for time. Kundennummer og pinkode skal bruges, og disse fremgår af forbrugsafregningen. Virker forbruget højt om natten, kan lidt undren og analyse måske hjælpe.

Belysning:

Belysningsanlæg dimensioneres efter DS/EN 12464-1. Der vælges udelukkende armaturer med LED lyskilder, så energiforbruget minimeres, med særlig fokus på lys-kvaliteten, optimal komfort og brugervenlighed.

Belysningsanlæg udføres med dagslysstyringer og sensorer for automatisk slukning. Lyset må som udgangspunkt ikke tænde automatisk.

Der skal kun bruges kunstigt lys hvis dagslys ikke er tilstrækkeligt. Det vil sige, at gode brugervaner også betyder, at lyset slukkes, når der er tilstrækkelig dagslysfald. Som minimum skal lyset slukkes, når lokalet forlades for en længere periode og selvfølgelig til fyraften.

Vand:

For Esbjerg Kommune er vand en knap ressource. Derfor skal vandforbrug minimeres og spild undgås.

Nogle gode retningslinjer og råd er:

- Kontroller forbruget jævnligt. Undersøg årsagen, hvis der er forbrug om natten.
- Anvend vandbegrænsende armaturer og brusere. På grund af legionella problematikken skal der ikke anvendes sparebrusere med luftindblanding.
- Anvend toiletter med lille vandforbrug. (stort og lille skyl)
- Køb vaskemaskiner og opvaskemaskiner med lille vandforbrug
- Kontroller anlæg for utætheder, og undgå dryppende haner og løbende toiletter.

I større bygninger med CTS anlæg kan forbrugskurver benyttes til sporing af forbrug uden for normal brugstid. Det indikerer ofte en utæthed i skjulte rør. I andre bygninger kan kondensdråber fra vandløb og fugtpletter tyde på utætheder. Konstateres utætheder, skal disse hurtigt udbedres.

I køkkener, vaskerier, svømmebade og steder med stort vandforbrug skal al ukontrolleret forbrug undgås.

Vand må ikke bruges til teknisk køling.

Indeklima

Indeklima og fornuftig brug af energi er to sider af samme sag, nemlig at opnå et godt indeklima med lavest muligt energiforbrug. Her kommer info og nogle gode råd:

- **Fugt.** En stor del af indeklimaproblemer skyldes fugt, enten udefra kommende eller på grund af høj fugtudvikling i lokalet og for dårlig udluftning. Konstateres utætte tage eller andet, der medfører opfugtning af bygningskonstruktioner, skal utætheden hurtigst muligt udbedres og følgeskaderne afhjælpes.
- **Kondens.** Der kan udvikles kondens på kolde ydervægge og bag ved skabe eller andet, der hindrer god luftcirkulation. Luftcirkulation skal sikres, og måske skal rumtemperaturen hæves eller ventilation etableres.
- **Skimmelsvamp.** Fugtige bygningsdele kan være grobund for skimmelsvamp. Undgå at placere møbler eller lignende op ad kolde ydervægge. Fugt forneden på termoruder tyder på dårlig ventilation. Opfat muggen luft som varsel på skimmel.
- **Udluftning.** Manuel udluftning sker bedst ved kraftig udluftning i en kort periode. På den måde udskiftes luften uden at bygningsdele nedkøles. Helst skal radiatorer lukkes i udluftningsperioden.
- **Rengøring.** Installationer så som lysstofrør, radiatorer, filtre, emhætter m.m. bliver ineffektive, hvis de ikke rengøres, ligeledes køleskabe og fryserne med nullermænd på bagsiden og manglende afrimning. Teknisk rengøring er ligeså vigtig som almindelig rengøring.
- **Lugt.** Undgå så vidt muligt lugtudviklende processer i rum med personophold. I givet fald skal der etableres punktudsug, så lugten fjernes ved kilden.
- **Overtemperaturer.** I mange tilfælde vil solindfald og høje udetemperaturer betyde, at rumtemperaturen bliver for høj. Det vigtigste er at fjerne årsagen. Det vil sige, varmen skal holdes ude af bygningen. Tit er skaden sket, inden man møder om morgenen, og derfor skal gardiner trækkes for om aftenen. Det mest effektive er at etablere udvendig solafskærmning med automatisk styring
- **Almen rengøring.** Bygningers rengøringsstandard er vigtig for opretholdelse af et godt indeklima. For at give rengøringspersonellet gode arbejdsbetingelser skal alle brugere være opmærksom på ryddelighed. Det vil sige at overflader så som gulve, bordplader, hylder m.m. efter brug skal være tilgængelig for rengøring.

Information om Radon i Esbjerg Kommune:

Radonguiden <https://www.radonguiden.dk/> oplyser:

Du bor i Esbjerg Kommune, der er i klasse 0, som er den laveste risikoklasse, når det gælder radon.

Om radon i Danmark og i Esbjerg Kommune:

Der er stor forskel på hvor meget radon, der kan sive op i dit hus fra undergrunden. Det afhænger nemlig af mængden af radon i jorden i den kommune, hvor du bor. Mængden af radon varierer landet over.

Der er mest radon på Bornholm, Sjælland og de øvrige øer. Forekomsten af radon i Danmark blev undersøgt i 2001, hvor de forskellige dele af landet blev inddelt i fem klasser, alt efter hvor meget radon der er. Klasse 0 er den laveste risikoklasse og klasse 4 er den højeste risikoklasse.

Esbjerg Kommune er i klasse 0, hvor der er et højt niveau af radon i 0-0,3 procent af alle enfamiliehuse. Radon måles i Bq/m³. I Esbjerg Kommune er der lavet radonmålinger i 20 huse, og den maksimale målte værdi er 90 Bq/m³. Middelværdien af de foretagne målinger er 27 Bq/m³.

Bygningsreglementet:

Bygningsreglementet anbefaler, at der i eksisterende bygninger iværksættes enkle og billige forbedringer, når radonindholdet er mellem 100 Bq/m³ og 200 Bq/m³, og at der iværksættes mere effektive forbedringer, når radonindholdet overstiger 200 Bq/m³.

Radon i Esbjerg Kommunes offentlige bygninger

Som det ses af ovenstående er der kun en yderst begrænset risiko for at der findes bygninger i Esbjerg kommune med et radonniveau over 100Bq/m³. Risikoen er størst i bygninger med kælder og på grund af opholdstiden skal man være ekstra opmærksom på boliger.

Esbjerg kommunes offentlige bygninger er som hovedregel uden kælder og samtidig velventileret. Ejendomme anser derfor risikoen for et radonniveau over 100Bq/m³ i disse bygninger som ikke eksisterende.

Brugernes indflydelse på forbruget

Personale og brugere har ofte stor indflydelse på energiforbruget i en bygning. Hvis man ikke er opmærksom, kan der let opstå et overforbrug. Fx hvis det bliver for varmt, eller hvis man glemmer at slukke lyset, når dagslys er tilstrækkelig eller når et lokale forlades.

- En overtemperatur på 1 grad i rumtemperatur eller vandtemperatur medfører 5-6 % øget energiforbrug. De fleste nye bygninger er så velisolerede, at der ved normalt brug hurtigt bliver for varmt, selvom der automatisk lukkes ned for varmen. Derfor oplever man ofte 22-23° og "kold radiator", hvilket er normalt.
- Når udetemperaturen falder, følger rumtemperaturen normalt med ned til 21°. Det opfattes af nogle som problematisk og kan give anledning til klager. Løsningen er ikke at skrue op for varmen men at vurdere på forholdene, herunder om påklædningen svarer til årstiden.
- For kraftig udluftning om morgenen i kolde perioder køler bygningen så meget ned, at der ikke kan opnås termisk komfort, når personalet møder på arbejde. Man fyrer for gråspurvvene. Derfor gælder hovedreglen: "**Udluftning gennem vinduer skal være hurtig og effektiv**"- fx maksimum 5 min. så inventar og vægge ikke bliver afkølet. Helst skal radiatorer samtidig være lukket.
- Undgå unødigt belastning af rumluften med ildelugtende skraldespande og askebægre, der ikke bliver tømt. Det er dyrt at ventilere forurenede luft.
- I bygninger med naturlig ventilation er det vigtigt, at brugerne er bevidste om systemet, og at de aktivt benytter det korrekt.
- Der skal kun bruges kunstigt lys, hvis dagslys ikke er tilstrækkeligt. Det vil sige, at gode brugervaner også betyder, at lyset slukkes, når der er tilstrækkelig dagslysindfald. Som minimum skal lyset slukkes, når lokalet forlades for en længere periode og selvfølgelig til fyraften
- Det skal sikres, at der ikke er unødvendigt forbrug uden for brugstiden. Tjek, at diverse anlæg er slukket bl.a. belysningsanlæg, kontormaskiner, PCere, automater, udsugningsventilatorer m.m.

Som sidegevinst til fornuftigt brug af energi og rigtig betjening af tekniske anlæg vil der næsten altid opnås et godt indeklima.

Info om energiforsyning

El:

Esbjerg Kommune køber el på det åbne el-marked. Det er indkøbskontoret der forestår udbud af el for alle Esbjerg Kommunes bygninger. Strømmen leveres af SE net og for tiden er det SE salg Esbjerg Kommune har en indkøbsaftale med. Elprisen består dels af selve elprisen dels en række afgifter.

I Danmark produceres el på en række forskellige måder. Den traditionelle produktion på kraftvarmeværker får mindre betydning og produktion med vedvarende energikilder såsom vindmøller og solceller større betydning. Der produceres også el på decentrale gasdrevne kraftvarmeværker og på affaldsforbrændingsanlæg. Afhængig af pris og produktion sker der en udligning over landegrænserne så Danmark modtager el produceret på vandkraft i Norge og Sverige og leverer el produceret på vedvarende energikilder til de samme lande og Tyskland.

Esbjerg Kommune har selv monteret solcelleanlæg på vore store el-forbrugende bygninger herunder Rådhuset, Svømmestadion Danmark og områdecener Hedelund.

Nå...nu kommer strømmen
da vist fra Norge..!



Varme:

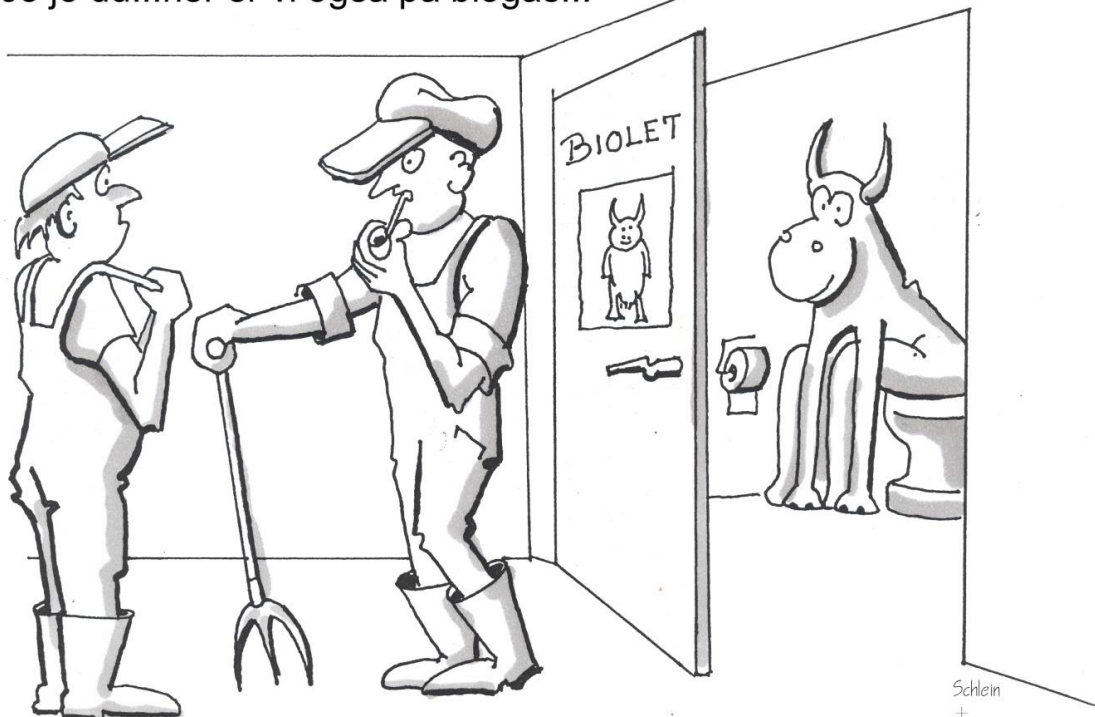
Næsten alle bygninger i Esbjerg forsynes med kraftvarme fra Esbjergværket og affaldsforbrændingen. Varmen produceres i samspil med elproduktion og erstatter varmeproduktion på de oprindelige lokale varmekedler hvilket giver en stor miljømæssig gevinst. Varmen leveres af Din Forsyning gennem fjernvarmenettet.

I Ribe, Bramming og Gørding er der lokale fjernvarmeselskaber hvor varmen produceres i gaskedler, decentrale kraftvarmeanlæg og flis fyrede anlæg.

I områder med naturgasforsyning sker opvarmning primært med individuelle naturgasfyr, der dog i nogle tilfælde erstattes af varmepumpeanlæg.

I områder uden kollektiv varmeforsyning sker opvarmning primært med oliefyr. Det er målet at oliefyr skal erstattes af varmepumpeanlæg. Esbjerg Kommune har udskiftet oliefyr i kommunale bygninger med varmepumpeanlæg.

Jo jo du...her er vi også på biogas..!



Vand:

Din Forsyning leverer vand til Esbjerg, Ribe og Bramming området. Den resterende del af kommunen forsynes fra små lokale vandværker og individuelle boringer.

Der bruges kun grundvand til drikkevand. Fra grundvandsboringer pumpes vandet via vandværker og ledningsnet ud til det enkelte brugere.

Spildevandet renses på rensningsanlæg og udledes derefter til vadehavet og diverse vandløb.

Det koster energi at pumpe vandet ud til forbrugerne og derefter fjerne det igen. Vand skal derfor bruges med omtanke.

