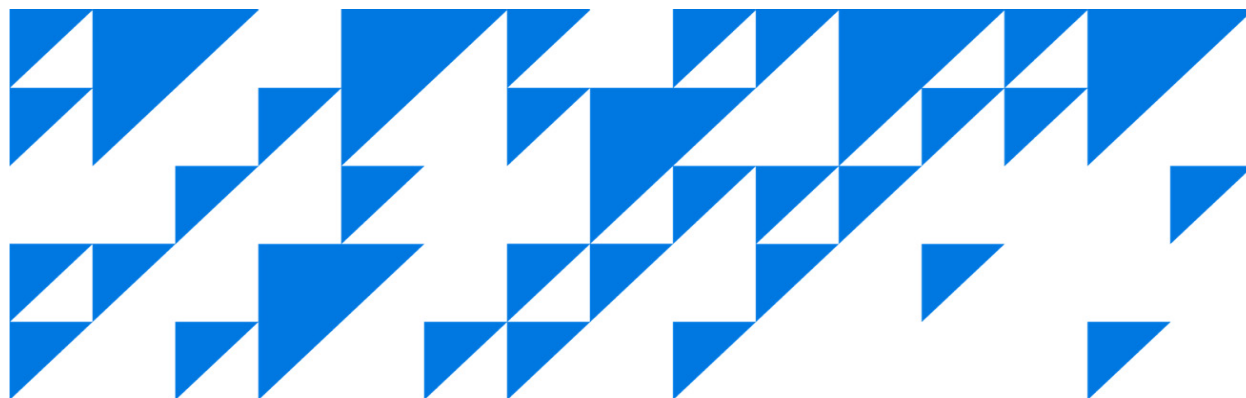




Slagelse Kommune

Analyse af potentiale for energibesparelser

31. januar 2025

Viegand
Maagøe

Rapport: Analyse af potentiale for energibesparelser
Dato: 31.01.2025
Projektnr: 3690
Udarbejdet af: Nanna Fredsted og Amro Hajir
Udarbejdet for: Slagelse Kommune
Kvalitetssikret af: Amro Hajir

VIEGAND MAAGØE A/S

SJÆLLAND
Hovedkontor
Nørre Søgade 35
1370 København K
Danmark

T 33 34 90 00
info@viegandmaagoe.dk
www.viegandmaagoe.dk

CVR: 29688834

JYLLAND
Samsøvej 31
8382 Hinnerup

Indhold

1	Indledning	3
2	Metode.....	3
3	Elforbrug - husholdninger, offentlige bygninger og erhverv	4
3.1	Generel udvikling i elforbrug og apparater	4
3.2	Besparelsespotentialet for elforbrug i parcelhuse, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv.....	5
4	Varmeforbrug - husholdninger, offentlige bygninger og erhverv	7
4.1	Generel udvikling i varmekforbrug på parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv	7
4.2	Besparelsespotentialet for varmekforbruget for parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv	8
5	Fremstillingsvirksomheder	11
6	Konklusion	15
7	Handlingskatalog.....	16
7.1	Bygningsdirektivet	16
7.2	Energieffektivitetsdirektivet.....	16
7.3	Energirenoveringspuljen	17
7.4	Varmepumpepuljen	17
7.5	Erhvervspuljen.....	17
7.6	Handlingskatalog.....	17
8	Datakilder	19

1 Indledning

Slagelse Kommune har med vedtagelsen af klimahandlingsplanen i december 2022 forpligtet sig til at reducere drivhusgasudledninger og styrke indsatsen for en mere klimavenlig og bæredygtig fremtid. En central del af denne indsats er arbejdet med en Strategisk Energi- og Varmeplan, der skal sikre en fossilfri varmeforsyning, øget produktion af vedvarende energi og betydelige energibesparelser i kommunen.

Dette notat er en del af det analytiske grundlag, som skal understøtte kommunen i udarbejdelsen af den strategiske energi- og varmeplan. Notatet fokuserer på at belyse potentialet for energibesparelser, vurdere de økonomiske gevinster fordelt på forbrugskategorier og energiformer samt beregne den samlede CO₂-besparelse. Notatet fokuserer udelukkende på husholdninger, offentlige bygninger, erhverv og fremstillingsvirksomheder, hvor de mest betydelige besparelsesmuligheder identificeres. Dette notat fungerer som et første skridt og skaber det analytiske fundament for det kommende handlingskatalog med formålet om at kunne hjælpe kommunen med at målrette indsatser og tiltag for energibesparelse.

Handlingskataloget vil bygge videre på resultaterne og indeholde en kortlægning af mulige barrierer for implementering af energibesparelser i hver sektor samt give et overblik over EU's og nationale mål for energibesparelser og energieffektivisering. Derudover vil det præsentere statslige støttetiltag, der kan fremme energieffektivisering, samt identificere kommunale handlemuligheder, der kan omsættes til konkrete indsatser. Endelig vil handlingskataloget inkludere input til en interessentanalyse, der kan sikre et bredt samarbejde og en målrettet indsats på tværs af aktører.

Formålet er at skabe et solidt fundament for prioritering af indsatser og samarbejde mellem borgere, virksomheder, forsyningsselskaber og kommunale aktører i Slagelse Kommune. Dermed vil udarbejdelsen af den strategiske energi- og varmeplan på bedst mulig vis bidrage til kommunens overordnede målsætninger om at reducere energiforbruget med 10 % frem mod 2030 og fremme en bæredygtig, fossilfri energiforsyning med udfasning af gas og olie til privat opvarmning frem mod 2030.

2 Metode

Analysen af energibesparelspotentialerne i Slagelse Kommune tager udgangspunkt i en detaljeret kortlægning af forbrugskategorier og energiformer på tværs af sektorer. Vurderingerne dækker husholdninger, offentlig sektor og erhverv samt fremstillingsvirksomheder.

For husholdninger, offentlige bygninger og erhverv kortlægges elforbruget i bygninger med udgangspunkt i erfaringstal fra energiscreeninger samt Energi- og CO₂-regnskabet. Her analyseres det klassiske elforbrug, som dækker belysning, elektronisk udstyr og ventilation, og der estimeres et samlet besparelspotentiale.

På samme måde kortlægges potentialet for individuel opvarmning, hvor gyldige energimærker i kommunen danner grundlaget for vurderingerne. Besparelspotentialet beregnes ud fra en forudsætning om at alle bygninger i Slagelse Kommune som minimum har energimærke C og opdeles på energiformerne olie, naturgas, fjernvarme, varmepumper, elpaneler og biomasse. Det antages, at fordelingen af energimærker i den samlede bygningsmasse svarer til den del med gyldige energimærker i Slagelse Kommune.

For fremstillingsvirksomheder vurderes energibesparelspotentialerne på baggrund af nationale analyser af relevante energiformer og brancher. Resultaterne tilpasses lokale forhold ved hjælp af data fra Energi- og CO₂-regnskabet.

3 Elforbrug - husholdninger, offentlige bygninger og erhverv

Elforbruget er kortlagt i bygninger med udgangspunkt i Energi- og CO₂-regnskabet, samt kommunespecifikke data oplistet i nedenstående:

- Gennemsnitligt elforbrug i TJ
- Gennemsnitligt antal kvadratmeter fordelt på parcelhus, rækkehus, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv
- Antal beboere over 18 år, 13-17 år og under 13 år samt dertilhørende elforbrug pr. aldersgruppe
- Besparelspotentialer med tilbagebetalingstid på 0-4 år, 4-10 år og 0-10 år fordelt på sektorer baseret på energiscreeninger.
- Husholdningens apparater og effektivitet
- Befolkningsprognose
- CO₂-emissionsfaktorer

3.1 Generel udvikling i elforbrug og apparater

Indbyggertallet for Slagelse kommune forventes at stige til 80.625 i 2029, hvilket svarer til en stigning på 0,3%. Sammenholdt stiger indbyggertallet på landsplan 2,6 %. Denne stigning forventes i Slagelse at bidrage med 4.300 nye boliger, svarende til et årligt gennemsnit på 433 nye boliger¹. Det er især etageboliger samt rækkehuse og ungdomsboliger, der forventes at blive opført i perioden.

Klassisk elforbrug omfatter elforbrug til apparater, belysning, elmotorer mm.² og der forventes en stigning i den samlede apparatbestand i husholdningerne i løbet af fremskrivningsperioden. Denne udvikling skyldes både flere husholdninger og en stigning i antallet af apparater per husholdning. Mellem 2023 og 2030 skønnes antallet af apparater at stige med gennemsnitligt 5,6 pct. på tværs af husholdningstyper.

Effektiviteten af nye apparater forventes også at forbedres i løbet af perioden sammenlignet med apparaterne i 2022. Samlet ses en stigning i husholdningernes elforbrug fra 2022 til 2024, men derefter forventes en faldende tendens resten af perioden. Faldet skyldes blandt andet EU's Ecodesign-krav, som omhandler strengere krav til el-apparaters effektivitet. De forventede forbedringer i effektivitet forventes at opveje andre faktorer, som f.eks. flere husholdninger og et større antal el-apparater pr. kvm³. Efter 2024 forventes et årligt fald på mellem 0,5 pct. og 1 pct. til 2030 som resulterer i et overordnet fald fra 2024 til 2030 på ca. 4,5 pct.

¹ Slagelse Kommunes boligprogram 2024

² KF24 – El- og fjernvarme

³ KF24 – 27 husholdninger

3.2 Besparelspotential for elforbrug i parcelhuse, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv

Nedenstående tabel viser elforbruget fordelt mellem parcelhuse, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv.

Tabel 1: Elforbrug fordelt mellem typer af bygninger

Type	Enhed	Elforbrug	Antal boliger
Parcelhuse	TJ	159,5	16.388
Rækkehuse	TJ	40	6.850
Etageboliger	TJ	62,8	15.054
Offentlige bygninger	TJ	164,4	901
Erhverv	TJ	343,2	2.794
Total	TJ	770	41.379

*Note: Elforbruget er estimeret ud fra Energi- og CO₂-regnskabet for Slagelse kommune 2022. Fordelingen mellem parcel-, rækkehuse og etageboliger er estimeret ud fra gennemsnit kvm, antal huse og elforbrug kWh/m², da Energi- og CO₂-regnskabet kun indeholder samlet for husholdninger.

Potentialet for elbesparelser er estimeret ud fra offentlige rapporter og undersøgelser tilgængelige⁴, men der mangler nyere specifikke undersøgelser på området. Tidligere analyser har vist, at elbesparelser i husholdninger, erhverv og offentlige bygninger kan udgøre henholdsvis 21 %, 28 % og 15 % med en tilbagebetalingstid på op til 4 år. Hvis tilbagebetalingstiden forlænges til 10 år, kan potentialet være markant højere. Forudsætninger for resultaterne er baseret på bruttobesparelserne, hvor disse skal sammenholdes med krydsdilemmaet relateret til, at de enkelte apparater bliver mere energieffektive, antallet af husholdninger samt antal apparater pr. husholdninger forventes at stige over tid. Nedenstående tabel viser energibesparelspotential for forskellige bygningstyper og sektorer fordelt på tilbagebetalingstid.

Tabel 2: Elbesparelspotential for elforbrug fordelt mellem typer af bygninger

Type	Enhed	TBT 0-4 år	TBT 4-10 år	TBT 0-10 år
Parcelhuse	%	21	45	66
Rækkehuse	%	21	45	66
Etageboliger	%	21	45	66
Offentlige bygninger	%	28	37	65
Erhverv	%	15	22	43

Elforbruget for husholdninger er henholdsvis, 160 TJ, 40 TJ og 63 TJ, fordelt på parcel-, rækkehuse, og etageboliger, hvilket er et samlet forbrug på 262 TJ. Offentlige bygninger har et forbrug på 164 TJ og erhverv har et forbrug på 343 TJ. Tabel 3 viser det samlede energibesparelspotential beregnet ud fra alle tre muligheder om tilbagebetalingstider og indikerer potentialet for reduceret elforbrug.

⁴ Birch & Krogboe. (2004). Potentialeberegning, Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor, Dansk Energianalyse. (2008). Potentialet for elbesparelser i staten, Johanson, M., & Petersen, P. M. (2010). Energibesparelser i erhvervslivet. Dansk Energi Analyse A/S og Viegand & Maagøe ApS.

Tabel 3: Elbesparelspotentiale på elforbrug fordelt mellem typer af bygninger

Type	Enhed	TBT 0-4 år	TBT 4-10 år	TBT 0-10 år
Parcelhuse	TJ	32,9	70,6	103,5
Rækkehuse	TJ	13,3	28,4	41,7
Etageboliger	TJ	8,9	19,1	28
Total husholdninger	TJ	55,1	118,1	173,2
Offentlige bygninger	TJ	46	60,8	106,8
Erhverv	TJ	51,5	75,5	147,6
Total	TJ	152,6	254,4	427,6

Det samlede elforbrug på 770 TJ kan dermed reduceres med enten 20 %, 33 % eller 56 % afhængig af tilbagebetalingstid.

Elbesparelsen vil derudover medføre økonomiske besparelser samt CO₂-reduktioner, hvilket er illustreret i nedenstående tabel, som tager udgangspunkt i en tilbagebetalingstid på 10 år:

Tabel 4 Forventede elbesparelse, økonomiske besparelse og CO₂-reduktion

Sektor	Elbesparelse ved TBT 0-10 år	Økonomisk besparelse	CO ₂ -reduktion
Husholdninger	173,2 TJ	101,9 mio. DKK	6.028 ton CO ₂
Erhverv	147,6 TJ	86,8 mio. DKK	5.138 ton CO ₂
Offentlig	106,8 TJ	62,9 mio. DKK	3.720 ton CO ₂
Total	427,6 TJ	250 mio. DKK	14.887 ton CO₂

4 Varmeforbrug - husholdninger, offentlige bygninger og erhverv

Varmeforbruget er kortlagt ud fra energimærker og brændselskilde fordelt på type af bygninger fra Energi- og CO₂-regnskabet, samt kommunespecifikke data fra Danmarks Statistik, Elmodelbolig og Boliganalysen oplistet i nedenstående:

- Antal energimærker fordelt på parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv
- Grænseværdier fra hvert energimærke fordelt på private husholdninger, offentlige bygninger og erhverv.
- Brændselskilder til opvarmning fordelt på parcelhuse, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger, erhverv fordelt på olie, gas, fjernvarme, el og biomasse
- Varmeforbrug fordelt på parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv
- Antal enheder i Slagelse Kommune uden energimærke
- Kvm fordeling mellem parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv
- Brændværdi, energipris og virkningsgrad relateret til brændselstyper
- CO₂-emissions faktorer

4.1 Generel udvikling i varmekonsum på parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv

Slagelse kommune har et mål om at udfase olie- og gasfyr til privat opvarmning, hvor flere områder skal udlægges til fjernvarme og andre områder konverteres til varmepumper, fælles energifællesskaber mm.⁵ Dertil følger energibesparelser ved energirenoveringer af klimaskærmen.

Denne analyse har taget udgangspunkt i antallet af energimærker. Energibesparelsespotentialet er udregnet efter målsætninger om at 3 % af den offentlige bygningsmasse ifølge EU's Energieffektivitetsdirektiv skal have energimærke B. Derudover skal ikke-beboelsesbygninger med energimærke F og G opnå en bedre energiklasse ifølge Bygningsdirektivet. Ydermere er Energistyrelsens Energirenoveringspuljen åbnet for tilskud til energirenovering af private bygninger med energimærke D eller dårligere, hvorfor der er et incitament til at energirenovere yderligere for flere enheder. Ud fra disse oplysninger laver vi en antagelse om at det svarer til at alle bygninger med energimærke D, E, F og G energirenoveres op til energimærke C.

Energimærkerne for husholdninger og offentlige bygninger er trukket fra Boliganalysen, hvor energimærkerne for erhverv er trukket fra SparEnergi's statistik over energimærker for erhverv.

⁵ Slagelse Klimaplan 2022

4.2 Besparelspotential for varmekonsumet for parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv

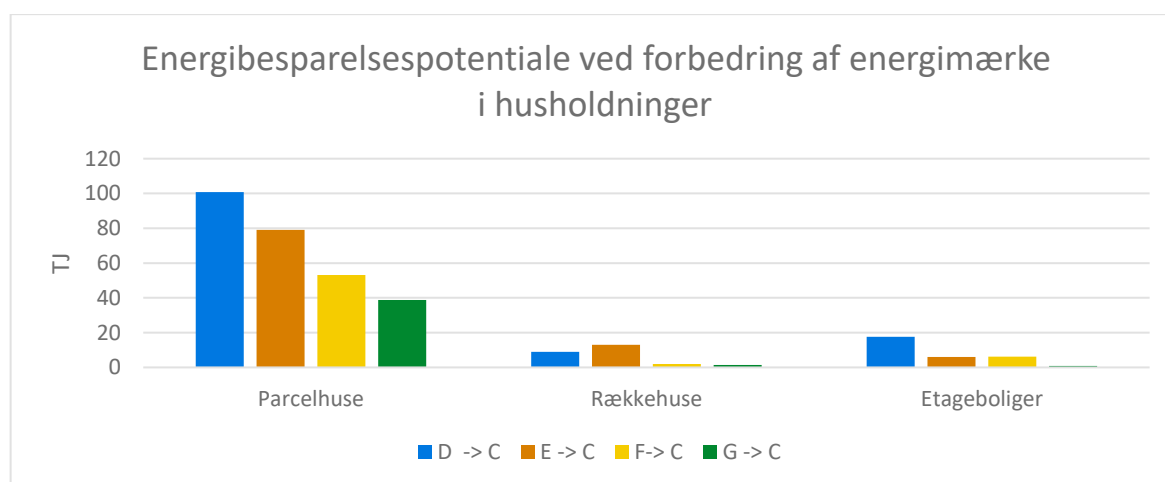
Nedenstående tabel illustrerer fordelingen af energimærker fordelt på de forskellige bygningstyper.

Tabel 5: Fordelingen af energimærker fordelt parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv

Energimærke	Parcelhuse	Rækkehuse	Etageboliger	Erhverv	Offentlig
A 2020	121	46	0	0	3
A 2015	208	45	7	0	20
A 2010	169	73	33	18	35
B	297	441	143	10	45
C	1.456	780	1.367	51	131
D	1.628	246	603	65	63
E	857	236	131	38	14
F	446	28	104	30	12
G	288	17	13	14	4
Total	5.470	1.912	2.401	226	327
Total uden energimærke	10.918	4.938	12.653	2.568	574
Total antal ejendomme	16.388	6.850	15.054	2.794	901

Energimærkerne er beregnet ud fra en grænseværdi i forhold til energiforbrug kWh/m², hvor der er forskellige grænseværdier angivet for husholdninger og offentlige bygninger/erhverv⁶. Det antages at fordelingen af energimærker på den samlede bygningsmasse svarer til den del med gyldige energimærker. Den samlede energibesparelse er beregnet fra G, F, E og D til C. Der er ikke en krav for erhvervsbygninger om energimærke, udover ved nye bygninger over 60 m², hvorfor det er forklarende for, hvorfor andelen af energimærker er så lille.

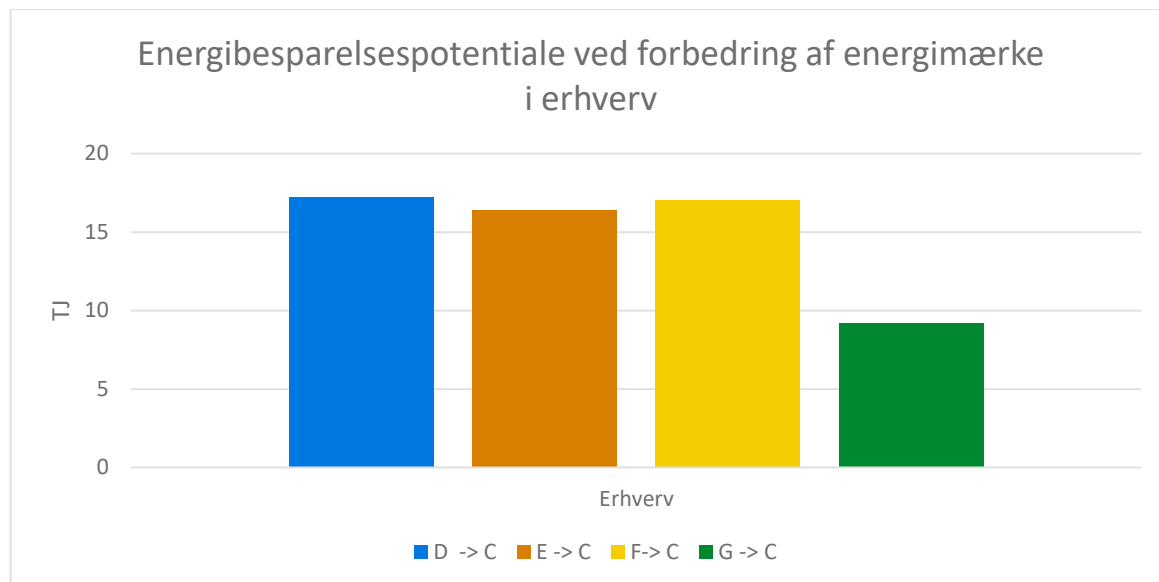
Energibesparelspotentialt beregnes ved først at antage en konvertering til energimærke C fra G, F, E og D. Energibesparelspotentialt kan dog variere al efter hvilket opvarmingskilde bygningen opvarmes med, da de forskellige opvarmningsformer har forskellige virkningsgrader. Derfor beregnes potentialt dernæst ud fra fordelingen af anvendte brændselskilde i de enkelte bygningstyper.



Figur 1 Energibesparelspotentialt ved forbedring af energimærker i husholdninger

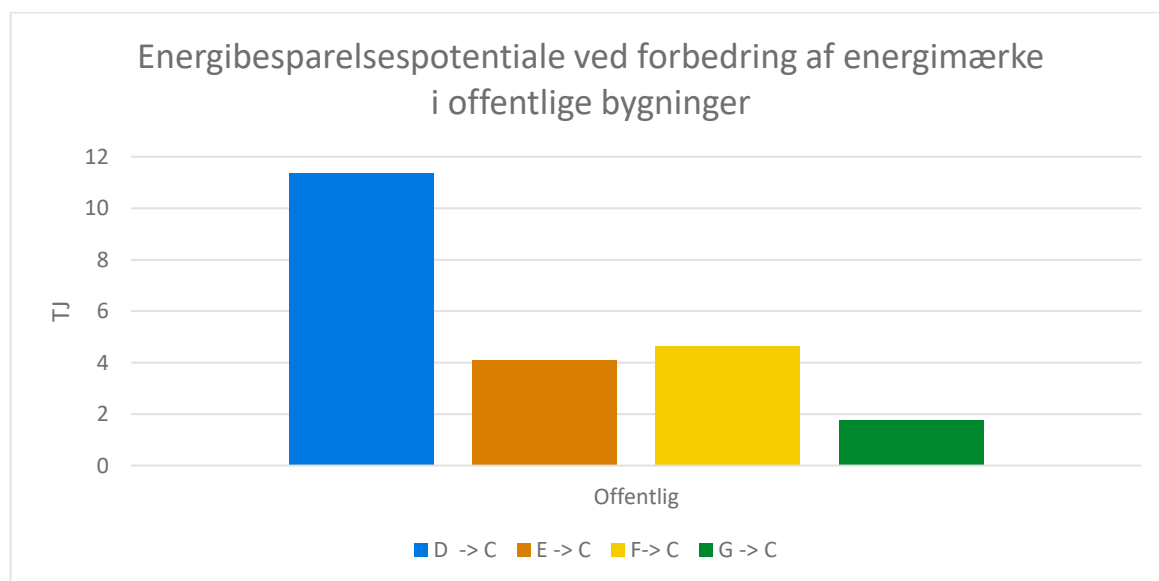
⁶ SparEnergi energimærkningsskala

For parcelhuse ses et samlet besparelspotentiale på 272 TJ, 25 TJ for rækkehuse samt 31 TJ for etageboliger ud fra et forbrug på 1.762 TJ sammenlagt. Den store forskel i energibesparelspotentialet for de forskellige hustyper skal ses i sammenhæng med, at 30 % af energimærker for parcelhuse ligger i kategorierne D. Hvis man sammenlægger boliger med energimærke D, E, F og G udgør energimærker 61 % af parcelhusene, mens det kun er 28 % og 36 % for rækkehuse og etageboliger. Parcelhuse er ydermere større i gennemsnitlig kvadratmeter end både rækkehuse og etageboliger.



Figur 2 Energibesparelspotentialet ved forbedring af energimærker i erhverv

For erhvervsbygninger ses et energibesparelspotentiale på 60 TJ ud af et samlet forbrug på 262 TJ og for offentlige bygninger er potentialet for energibesparelser på 24 TJ ud af et samlet forbrug på 257 TJ. Andelen af erhvervsbygninger som har energimærke D eller ringere er 65 % og andelen af offentlige bygninger med energimærke D eller ringere er 28 %. Dog er det værd at bemærke, at næsten 36 % af offentlige bygninger har et energimærke, hvilket øger datakvaliteten væsentligt sammenlignet med erhvervsbygninger.



Figur 3 Energibesparelspotentialet ved forbedring af energimærker i offentlige bygninger

For at opgøre den endelige besparelse i TJ, CO₂ og DKK, er alle bygningstypers foreløbige besparelse i nettovarmebehov opdelt på brændselstypernes procentmæssige fordeling. Hermed er det muligt at estimere brændselsforbrugets besparelse i DKK ved at indregne virkningsgrad, brændværdi samt investeringspris⁷. Der er kun anvendt primære opvarmingskilder til beregninger, hvor sekundære kilder som eksempelvis luft til luft varmepumper, solvarme og brændeovne ikke er medtaget.

Tabel 6 illustrerer primære brændselstyper, virkningsgrader, brændværdi, energipris og emissionsfaktor som er benyttet i beregningen af det samlede sparede brændselsforbrug, brugerøkonomiske besparelse samt CO₂-reduktion som fremgår i tabel 7, 8 og 9 for alle 5 bygningstyper.

Tabel 6: Brændselstypenes virkningsgrad, brændværdi og energipris

Brændselstype	Virkningsgrad	Brændværdi	Energipris	Emissionsfaktor
Gas	97 %	11 kWh/m ³	11 kr/m ³	0,21 kg/kWh
Fjernvarme	96 %	1 kWh/kWh	0,8 kr/kWh	0,03 kg/kWh
Olie	92 %	10,1 kWh/liter	10,1 kr./liter	0,27 kg/kWh
Træpiller/biomasse	82 %	4,861 kWh/kg	2,1 kr./kg	0 kg/kWh
Varmepumpe	330 %	1 kWh/kWh	1,5 kr./kWh	0,13 kg/kWh
Elpaneler	100 %	1 kWh/kWh	2,1 kr./kWh	0,13 kg/kWh

I tabel 7 beregnes energibesparelspotentialet fordelt på brændsler. Forskellen mellem energibesparelspotentialet i figur 1, 2 og 3 sammenlignet med tabel 7 er at der i figurerne er tale om en teoretisk energibesparelse uden forbehold for brændselskilden. Brændselskilder har forskellige virkningsgrader tilknyttet, hvilket også afspejler sig i et lavere reelt energibesparelspotentiale i tabel 7. For at beregne det brugerøkonomiske energibesparelspotentiale, sættes brændselsforbruget i relation til energiprisen for hver brændselstype for at kunne estimere en samlet besparelse angivet i kroner (se tabel 8). Derudover beregnes CO₂-reduktion ved at gange energibesparelspotentialet med en brændselsspecifik emissionsfaktor (se tabel 9). I nedenstående tabel fremgår energibesparelspotentiale i DKK fordelt på den procentmæssige fordeling i brændselsforbruget for hver bygningstype.

Tabel 7: Energibesparelse i TJ fordelt parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv

Brændselstype	Energibesparelspotentiale i TJ				
	Parcelhuse	Rækkehuse	Etageboliger	Erhverv	Offentlig
Gas	88,2	8,2	5,5	25,7	3,6
Fjernvarme	56,2	12,7	25,2	25,1	17,4
Olie	33,3	0,5	0,6	4	0,5
Træpiller/biomasse	37	0,4	0,2	3,3	1,1
Luft til vand varmepumpe	14,8	0,7	0,1	1,3	0,2
Elpaneler	22,4	2	0,2	2,7	1,2
Total i alt	251,9	24,5	31,9	62,2	23,9

Tabel 8 indikerer, at der er et stort besparelspotentiale for husholdninger på 82,5 mio. kr., hvor især parcelhuse har et stort potentiale ved de bygninger som har fjernvarme, naturgas og olie som opvarmingskilde, da særligt de to første udgør majoriteten af andelen af parcelhus imens olie er et dyrt opvarmningsmiddel. Yderligere ses der både på etageboliger og rækkehuse som har fjernvarme og naturgas som energikilde at kunne opnå store besparelse ved energirenoveringer, hvilken igen er sammenhængende med antal boliger tilkøbt denne opvarmningsform. Erhverv har ligeledes et stort besparelspotentiale på 16,3 mio.kr., hvor offentlige bygninger har et energibesparelspotentiale på 5,8 mio. kr. Det giver i alt en samlet potentiel brugerøkonomisk energibesparelse på 104,6 mio. kr.

⁷ Investeringspris er inkl. moms og angivet i 2024-priser fra KF24

Tabel 8: Samlede brugerøkonomiske besparelser fordelt parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv

Samlet brugerøkonomiske energibesparelspotentiale DKK i mio.					
Brændselstype	Parcelhuse	Rækkehuse	Etageboliger	Erhverv	Offentlig
Naturgas	24,4 mio.	2,3 mio.	1,5 mio.	7,1 mio.	1 mio.
Fjernvarme	13,1 mio.	3 mio.	5,9 mio.	5,9 mio.	4 mio.
Olie	9,3 mio.	0,1 mio.	0,2 mio.	1,1 mio.	0,1 mio.
Træpiller/biomasse	5,9 mio.	0,07 mio.	0,03 mio.	0,5 mio.	0,2 mio.
Varmepumpe	6,2 mio.	0,3 mio.	0,05 mio.	0,6 mio.	0,07 mio.
Elpaneler	9,4 mio.	9,4 mio.	0,1 mio.	1,1 mio.	0,5 mio.
Total	68,2 mio.	6,6 mio.	7,7 mio.	16,3 mio.	5,9 mio.

Tabel 9 indikerer CO₂-reduktionspotentialet ved energirenovering af alle bygninger til energimærke C. Samlet set forventes en CO₂-reduktion på 13.107 ton CO₂/året ved energirenovering af alle bygninger.

Tabel 9: Samlede CO₂-reduktionspotentiale i ton CO₂ fordelt parcel-, rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og erhverv

Samlet CO ₂ -reduktion i ton					
Brændselstype	Parcelhuse	Rækkehuse	Etageboliger	Erhverv	Offentlig
Naturgas	5.041 ton	470 ton	313 ton	1.471 ton	205 ton
Fjernvarme	472 ton	107 ton	211 ton	211 ton	146 ton
Olie	2.468 ton	35 ton	48 ton	295 ton	36 ton
Træpiller/biomasse	-	-	-	-	-
Varmepumpe	515 ton	24 ton	4 ton	46 ton	6 ton
Elpaneler	780 ton	69 ton	9 ton	94 ton	41 ton
Total	9.275 ton	705 ton	585 ton	2.117 ton	434 ton

5 Fremstillingsvirksomheder

Med udgangspunkt i en national analyse over kortlægning af energisparepotentialer i produktionserhvervene⁸ beregnes disse specifikt i Slagelse kommune. Denne kortlægning har opgjort energisparepotentialer for hver af identificerede slutanvendelser i produktionserhvervenes slutfordbrug af energi ud fra hver branches fordeling. Estimerne vil bygge på typiske besparelspotentiale på brancheniveau, samt andre relevante data fra Energi- og CO₂-regnskabet oplyst i nedenstående

- Energisparepotentiale fordelt på brancher, både hovedsektorer og specifikke fremstillingsvirksomheder. Potentialet er analyseret ift. investeringsniveauer og dermed opgjort hvor meget energi, som kan spares ved forskellige størrelse af investeringer⁹
- Energibesparelspotentiale fordelt på tilbagebetalingstid på mindre end 2 år, 4 år og 10 år, samt procentuelt fordelt estimeret ud fra samlede forbrug i kortlægningen af produktionsevnerne.
- Elektrificeringspotentialet fordelt på brancheniveau med estimeret ændringspotentiale i relation til 2025 og 2050.
- Samlede energi- og elforbrug i Slagelse kommune fordelt på brændselstyper og branche¹⁰

⁸ <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/analyser/analyser-af-dansk-erhvervslivs-energiforhold>

⁹ Undersøgelsens tilbagebetalingstid og investeringer er med antagne, gennemsnitlige energipriser svarende til niveau medio 2021

¹⁰ Energi- og CO₂-regnskabet – RS-formatet 2022-tal

Slagelse har i alt 42 større fremstillingsvirksomheder, hvor energiforbruget er primært indeholdt i branchekategorien føde-, drikke- og tobaksvareindustri, plast-, glas- og betonindustri samt metalindustri på en fordeling på henholdsvis 69 %, 18 % og 8 %, som bl.a. er Arla, Harboe Bryggeri, Danapak. Nedenstående tabel illustrerer fordelingen af brændselstyper på tværs af brancherne i Slagelse kommune:

Tabel 10: Energiforbrug hos fremstillingsvirksomheder

Branche	Energiforbrug TJ	Primære kilder	Andel af energiforbruget
Føde-, drikke- og tobaksvareindustri	407,1	El, naturgas, gasdiesel	69 %
Plast-, glas- og betonindustri	27,1	El, naturgas, træpiller	5 %
Metalindustri	105	El, naturgas, fjernvarme	18 %
Maskinindustri	46,1	El, naturgas	8 %
Møbel og anden industri mv.	3	El, naturgas, fjernvarme	1 %
Total	588,3	-	100 %

Brændselsforbruget i forhold til energibesparelspotentiale er opgjort over tilbagebetalingstid relativt til investeringernes størrelse ud fra de typiske procesanvendelser i den givne branche. Derfor ses nedenstående tabel at indeholde energibesparelspotentiale fordelt på tilbagebetalingstid.

Tabel 11: Besparelspotentiale fordelt over brancher og tilbagebetalingstider ved investeringer

Branche	Energiforbrug TJ	Besparelspotentiale <2 år TJ	Besparelspotentiale <4 år TJ	Besparelspotentiale <10 år TJ
Føde-, drikke- og Tobaksvareindustri	407,1	20,4	48,8	89,6
Plast-, glas- og betonindustri	27,1	1	2,1	3,3
Metalindustri	105	6,3	12,6	19,9
Maskinindustri	46,1	2,8	5,1	7,8
Møbel og anden industri mv.	3	0,2	0,3	0,6
Total	588,2	30,6	68,9	121,2

Samlet ses det største potentiale i de to største brancher i Slagelse kommune, henholdsvis føde-, drikke- og tobaksvareindustri samt metalindustrien. På kort sigt findes det største besparelspotentiale i metalindustrien på 6 %. Fødevareindustrien er estimeret til at have et større investeringsbehov, men vil på langt sigt opnå et større besparelspotentiale på 22 %. Plast-, glas- og betonindustrien har et potentiale på maksimalt 12 %, mens de andre brancher ligger mellem 17-22 %.

Ovenstående er en bred indikation og estimat på et potentiale for de enkelte brancher. For at kunne beregne den reelle besparelse i forhold til brændselstype i DKK og CO₂-udledning er besparelsen udregnet relativt til fordelingen i hver branche med de samme faktorer som fremgår i tabel 6 med brændselstyper, enhed, virkningsgrader, brændværdi og investeringspris. Der er ligeledes taget højde for de forskellige besparelspotentialer afhængig af investeringsens størrelse, svarende til 2 år, 4 år og 10 år fordelt.

Tabel 12: Energibesparelspotentiale <2 år for fremstillingsvirksomheder

Besparelspotentiale <2 år DKK					
Brændselstype	Føde-, drikke- og tobaks-vareindustri	Plast-, glas- og beton-industri	Metal-industri	Maskin-industri	Møbel og anden industri mv.
Gas	3,7 mio.	0,1 mio.	0,5 mio.	0,4 mio.	0,01 mio.
Fjernvarme	-	-	0,3 mio.	0,03 mio.	0,006 mio.
Olie	0,006 mio.	0,007 mio.	0,003 mio.	0,001 mio.	0,004 mio.
Træpiller/biomasse	-	0,01 mio.	-	-	0,002 mio.
El	4,3 mio.	0,3 mio.	2 mio.	0,7 mio.	0,05 mio.
Total	8 mio.	0,4 mio.	2,8 mio.	1,2 mio.	0,08 mio.

Tabel 13: Energibesparelspotentiale <4 år for fremstillingsvirksomheder

Besparelspotentiale <4 år DKK					
Brændselstype	Føde-, drikke- og tobaks-vareindustri	Plast-, glas- og beton-industri	Metal-industri	Maskin-industri	Møbel og anden industri mv.
Gas	8,9 mio.	0,2 mio.	1 mio.	0,7 mio.	0,02 mio.
Fjernvarme	-	-	0,6 mio.	0,05 mio.	0,01 mio.
Olie	0,01 mio.	0,01 mio.	0,005 mio.	0,002 mio.	0,008 mio.
Træpiller/biomasse	-	0,03 mio.	-	-	0,003 mio.
El	10,3 mio.	0,6 mio.	3,9 mio.	1,4 mio.	0,1 mio.
Total	19,3 mio.	0,9 mio.	5,5 mio.	2,1 mio.	0,1 mio.

Tabel 14: Energibesparelspotentiale <10 år for fremstillingsvirksomheder

Besparelspotentiale <10 år DKK					
Brændselstype	Føde-, drikke- og tobaks-vareindustri	Plast-, glas- og beton-industri	Metal-industri	Maskin-industri	Møbel og anden industri mv.
Gas	16,4 mio.	0,4 mio.	1,6 mio.	1,1 mio.	0,04 mio.
Fjernvarme	-	-	0,9 mio.	0,07 mio.	0,02 mio.
Olie	0,02 mio.	0,02 mio.	0,01 mio.	0,002 mio.	0,01 mio.
Træpiller/biomasse	-	0,05 mio.	-	-	0,006 mio.
El	18,8 mio.	0,9 mio.	6,2 mio.	2,1 mio.	0,2 mio.
Total	35,2 mio.	1,4 mio.	8,7 mio.	3,3 mio.	0,3 mio.

Samlet ses, at der især er stort besparelspotentiale ved gas og el som brændselstype i industrien, hvor mellem 4,7 mio. kr. og 19,5 mio. kr. i besparelspotentiale ved gasforbruget samt mellem 7,4 mio. kr. og 28,2 mio. kr. besparelspotentiale ved elforbruget. Yderligere ses at de største potentialer ligger samlet ved føde-, drikke- og tobaksvareindustrien, samt metalindustri, da det også er de største industrier i Slagelse kommune.

Tabel 15: CO₂-reduktionspotentialiet ved energibesparelsesinvesteringer på lang sigt

CO ₂ i ton ved investeringer på lang sigt (<10 år)					
Brændselstype	Føde-, drikke- og tobaks-vareindustri	Plast-, glas- og beton-industri	Metal-industri	Maskin-industri	Møbel og anden industri mv.
Gas	3.388	81	325	232	8
Fjernvarme	-	-	33	3	1
Olie	7	6	2	1	4
Træpiller/biomasse	-	-	-	-	-
El	1.113	54	369	125	11
Total	4.507	141	730	360	24

Tabel 15 indikerer CO₂-reduktionspotentialiet ved at realisere besparelsespotentialiet på lang sigt i fremstillingsindustrier. Samlet set forventes en CO₂-reduktion på 5.762 ton CO₂/året.

Yderligere er elektrificeringspotentialiet for de forskellige brancher blevet kortlagt. Det er estimeret således, at der for de enkelte slutanvendelser i hver branche er givet en vurdering af hvorledes energisparepotentialiet rent teknisk og investeringsmæssigt må forventes at udvikle sig frem mod 2050 givet fastholdelse af teknologiniveauet som anvendt i dag. Elektrificeringspotentialerne er ikke baseret på investerings størrelse, men på specifikke tekniske løsninger¹¹, hvorfor det for Slagelse kommune skal anses som estimat og ikke et endegyldigt potentiale, da det skal opvejes i forhold til de eksisterende løsninger i fremstillingsvirksomhederne i kommunen, samt hvor hurtigt det vil være muligt for den enkelte fremstillingsvirksomhed at indfri potentialiet. Der er ikke taget udgangspunkt i de specifikke brændselstyper, men elektrificeringspotentialiet på overordnet brancheniveau.

Nedenstående tabel 16 illustrerer det samlede elektrificeringsbesparelsespotentiale, både i forhold til omstillingspotentiale og besparelse angivet i procentmæssig fordeling og reelt forbrug ændret i 2025 og 2050.

Tabel 16: Elektrificeringspotentiale for fremstillingsindustrien

Branche	Elektrificerings-potentiale %	Energibesparelsespotentiale 2025 TJ	Energibesparelsespotentiale 2050 TJ
Føde-, drikke- og tobaksvareindustri	100	252,4	333,8
Plast-, glas- og betonindustri	88	8,8	11,5
Metalindustri	100	55,6	73,5
Maskinindustri	100	32,7	40,6
Møbel og anden industri mv.	100	2,3	2,8

Note: Plast-, glas- og betonindustri er en sammenlagt kategori efter RS-regnskabet, hvorfor elektrificeringspotentialiet indeholder et gennemsnit af de tre brancher, hvor betonindustrien har et markant lavere elektrificeringspotentiale end plast- og glasindustrien, hvilket kan resultere i et mere konservativt estimat for den sammenlagte branche

¹¹ Traditionelle varmepumpeløsninger til rumvarme- og procesformål, MVR-løsninger til inddampning og destillation og evt. tørring/højtryksvarmepumper op til 125 °C, oo elovne og elvarmelegemer i processer (1:1 elektrificering): [Analyser af dansk erhvervslivs energiforhold](#)

6 Konklusion

Analysen af energibesparelspotientialet i Slagelse Kommune viser betydelige muligheder for at reducere energiforbruget og opnå økonomiske besparelser på tværs af sektorer. Med et samlet besparelspotientiale på op til 1.420 TJ ud af et forbrug 3.271 TJ fordelt mellem el-, energi- og elektrificeringsbesparelser indenfor både husholdninger, erhverv, offentlige bygninger og fremstillingsvirksomheder kan kommunen tage vigtige skridt mod målet om en fossilfri varmeforsyning og markant reduktion i energiforbruget. Der skal gøres opmærksom på, at nedenstående opgørelser er best-case scenarier indeholdende de største investeringer med længst tilbagebetalingstid og en antagelse om, at alle bygninger har et energiforbrug svarende til energimærke C eller derover. Derfor er nedenstående besparelspotentialer højeste estimat og kan kun opnås på længere sigt. Ikke desto mindre er det med til at give en indikation omkring, hvor de største potentialer ses på tværs af de forskellige bygninger, sektorer og brancher og agere som et redskab til kommunens strategiske planlægning mod at reducere energiforbruget med 10 % frem mod 2030 og videre samt fremme en bæredygtig, fossilfri energiforsyning med udfasning af gas og olie til privat opvarmning frem mod 2030.

Husholdninger

- **Parcelhuse** har et samlet besparelspotientiale på **355 TJ**, hvoraf **103 TJ** kan realiseres gennem elbesparelser, og **252 TJ** gennem varmebesparelser. Den samlede økonomiske besparelse på varmemforbrug er på 68 mio. kr. Elforbrugsbesparelserne er estimeret til 61 mio. kr. over en 10-årig periode.
- For **rækkehuse** er det samlede potentiale **53 TJ**, med **28 TJ** fra elforbrug og **25 TJ** fra opvarmning. Den samlede økonomisk besparelse på energiforbrug er på 6,6 mio. kroner eksklusiv elforbrugsbesparelser. Elforbrugsbesparelserne er estimeret til 17 mio. kr. over en 10-årig periode.
- **Etageboliger** kan opnå **74 TJ** i besparelser, fordelt på **42 TJ** fra el og **32 TJ** fra opvarmning. Den samlede økonomisk besparelse på energiforbrug er på 7,7 mio. kroner eksklusiv elforbrugsbesparelser. Elforbrugsbesparelserne er estimeret til 25 mio. kr. over en 10-årig periode.
- Den samlede CO₂-besparelse i husholdninger er estimeret til 10.565 ton.

Offentlig og erhverv

- **Offentlige bygninger** har et samlet besparelspotientiale på **131 TJ**, hvoraf **107 TJ** er fra el og **24 TJ** fra opvarmning. Den samlede økonomisk besparelse på varmemforbrug er på 5,9 mio. kroner. Elforbrugsbesparelserne er estimeret til 63 mio. kr. over en 10-årig periode.
- Den samlede CO₂-besparelse er estimeret til 4.154 ton.
- For **erhvervsbygninger** er det samlede potentiale **210 TJ**, med **148 TJ** fra el og **62 TJ** fra opvarmning. Den samlede økonomiske besparelse på varmemforbrug er 16,3 mio. kroner. Elforbrugsbesparelserne er estimeret til 87 mio. kr. over en 10-årig periode.
- Den samlede CO₂-besparelse er estimeret til 7.256 ton.

Fremstillingsvirksomheder

- **Føde-, drikke- og tobaksvareindustri** har et samlet besparelspotientiale **455 TJ**, fordelt på **334 TJ** fra elektrificeringspotentialer og **121 TJ** fra opvarmning. Økonomisk kan dette føre til besparelser på op til 35 mio. kr. eksklusiv elektrificeringspotentialet.
- **Metalindustrien** kan spare **94 TJ**, heraf **74 TJ** fra elektrificeringspotentialer og **20 TJ** fra opvarmning, svarende til 9 mio. kr. eksklusiv elektrificeringspotentialet.
- De resterende brancher som plast-, glas- og betonindustrien samt maskinindustrien har et samlet besparelspotientiale på **67 TJ**, fordelt på **55 TJ** i elektrificeringspotentialer og **12 TJ** fra opvarmning. Økonomisk kan dette føre til besparelser på op til 5 mio. kr. eksklusiv elektrificeringspotentialet.
- Den samlede CO₂-besparelse er estimeret til 5.762 ton.

Samlet set viser analysen, hvordan målrettede tiltag kan føre til energibesparelser på op til 1.420 TJ, en økonomisk gevinst på op til 405 millioner kroner eksklusivt elektrificeringspotentialer og en samlet CO₂-besparelse på 28.004 ton. De største potentialer ses identificeret ved husholdninger, især parcelhuse, samt fremstillingsvirksomheder som fødevarer- og metalindustrien.

7 Handlingskatalog

7.1 Bygningsdirektivet

Bygningsdirektivet fastlægger grundlæggende rammer for energiforbrug til opvarmning, køling og ventilation i bygninger.

Det overordnede mål for direktivet er, at ingen bygninger i 2050 må udlede drivhusgasser, og at alle bygninger skal bruge mindst muligt energi. Vejen dertil går blandt andet gennem krav om lavere energiforbrug i bygninger, gradvise forbedringer af bygningernes energimærker, øget anvendelse af solceller og en transformation til mere intelligente boliger, der kan samspille med energisystemet. Senest 1. januar 2027 skal de nye bygningskrav være implementeret i Danmark.

Aftalen indeholder rammer for, hvordan medlemsstaterne skal sikre renovering af bygningsmassen for at optimere energiforbruget. Medlemslandene skal sikre, at energiforbruget i beboelsesbygninger reduceres med 16 procent inden 2030 og med 20-22 procent inden 2035. 55 procent af energibesparelserne skal opnås gennem renovering af de bygninger, der klarer sig dårligst.

De store krav til renovering, installation af solceller og forbedring af bygningsmassens energimærker vil også medføre ændringer i bygningsreglementet. Det forventes, at der kommer ændringer til energikravene for bygninger, både hvad angår nye bygninger men også bygninger der gennemgår store renoveringer.

Når det gælder minimumsstandards for energimæssig ydeevne (MEPS) i erhvervsbygninger, skal de ligge over de 16 procent, der har den dårligste ydeevne inden 2030 og over 26 procent inden 2033.

7.2 Energieffektivitetsdirektivet

Med energieffektivitetsdirektiv (EED) er Danmark forpligtet til at sikre, at det endelige energiforbrug i det offentlige under ét (dvs. på tværs af stat, kommuner og regioner) årligt reduceres med 1,9 pct., jf. artikel 5 i EED. Reduktionerne kan opnås gennem en række virkemidler, hvor en del forventes opnået som følge af kravet om årligt at renovere mindst 3 pct. af offentlige bygninger over 250 m², som er kategoriseret lavere end en 'næsten energineutral bygning' (NZEB), der i Danmark svarer til energimærke B, jf. artikel 6 i EED.

Direktivet træder i kraft den 11. oktober 2025. Det betyder, at energireduktioner og -renoveringer i EED opgøres fra dette tidspunkt. Energirenoveringer realiseret i perioden 2022-2025 tæller dermed med i reduktionsmålet fra artikel 5, da energiforbruget skal ses i forhold til niveauet i 2021.

Det er op til medlemsstaterne, hvordan forpligtelserne skal fordeles på tværs af den offentlige sektor. Dette er pt. under afklaring og forventes fastlagt som led i den endelige danske tilgang til implementering af energieffektivitetsdirektivet.

Større private virksomheder med et stort procesenergiforbrug er underlagt andre krav end kommuner og regioner. Med EEDs artikel 11 forpligtes virksomheder med et årligt energiforbrug over 85 TJ til at indføre et energiledelsessystem, og virksomheder med et årligt energiforbrug over 10 TJ, der ikke indfører energiledelse, forpligtes til at gennemføre et energisyn. Disse skal hjælpe virksomhederne med at identificere og kortlægge omkostningseffektive energieffektiviserings- og besparelsespotentialer.

Der er ikke krav til gennemførelse af identificerede tiltag ifm. et energisyn, men de forpligtede virksomheder skal offentliggøre en handlingsplan, herunder en gennemførelsesgrad (en opgørelse af bl.a. tilbagebetalingstider) for de identificerede tiltag.

7.3 Energirenoveringspuljen

Formålet med Energirenoveringspuljen er at nedbringe energiforbruget i helårsboliger i Danmark.

Der gives overordnet set tilskud til renovering af klimaskærm, og optimering af boligens drift.

Boligens klimaskærm omfatter:

- Udskiftning af facadevinduer og ovenlysvinduer
- Montering af forsatsvinduer eller udskiftning til vindue med koblet ramme
- Udvendig efterisolering af massiv og let ydervæg – gælder ikke hulmur og kælderydervæg

Boligens drift omfatter:

- Etablering af mekanisk ventilation med varmegenvinding
- Installation af vandbåret rumvarme

Der er flere tekniske krav til energirenoveringsprojektet, og der gives forskellige tilskudssatser.

Det er muligt for helårsboligejere, herunder private husejere, ejerforeninger, andelsboligforeninger, almene boligforeninger, kollegier, interessentskaber, udlejere m.m. at ansøge om tilskud til energirenovering. Tilskuddet er skattefritaget for private boligejere.

7.4 Varmepumpepuljen

Formålet med Varmepumpepuljen er at omstille varmforsyningen i helårsboliger i Danmark til et grønnere alternativ.

Der gives tilskud til konvertering til individuelle varmepumper, enten en væske-til-vand eller en luft-til-vand. Bor man i en stor bygning over 400 m² med flere boliger, er det muligt at søge tilsagn om tilskud til konvertering til et stort varmepumpeanlæg.

Man skal konvertere fra oliekedel, gasfyr, biokedel eller elvarme.

Der er flere tekniske krav til varmepumperne, og der gives faste tilskudssatser.

Det er muligt for helårsboligejere, herunder private husejere, ejerforeninger, andelsboligforeninger, almene boligforeninger, kollegier, interessentskaber, udlejere m.m. at ansøge om tilskud til konverteringer. Tilskuddet er skattefritaget for private boligejere.

7.5 Erhvervspuljen

Erhvervspuljen er en tilskudspulje til dansk erhvervsliv på 3,5 mia. kr., der løber frem til 2029. Både små og store private virksomheder i langt de fleste brancher kan få tilskud til næsten alle typer projekter, der sparer energi eller CO₂ fra energiudledninger som fx:

- Udskiftning af gaskedler til varmepumper eller fjernvarme.
- Optimering af procesanlæg.
- Intern udnyttelse af overskudsvarme.

7.6 Handlingskatalog

Arbejde for at reducere energiforbruget i husholdninger	Udlån af termografisk kamera for at borgere kan udføre deres eget energitjek
	Energijtjek til husejere efter lån af termografisk kamera

	Borgermøder og kampagner om udskiftning af fossile brændsler, energirenovring, adfædsråd mm. Til husejere, lejlighedsejere, boligforeninger, sommerhusejere mm.
	Tilbyde energitjek til boligforeninger
	Indgå i dialog med boligforeninger om kommende krav krav fra direktiver
Reducere energiforbruget i kommunale bygninger	Arbejde aktivt med energistyring af de kommunale ejendomme og fortsætte med at forbedre datagrundlaget for energiforbruget
	Indføre energirigtig drift i bygningsdriften
	Udføre energieffektivitetstiltag i de kommunale ejendomme
	Iværksætte initiativer til at fremme energirigtig adfærd blandt kommunen ansatte og brugere
	Indtænke energirenovring i forbindelse med bygningsrenovering af de kommunale ejendomme
	Arbejde imod, at nye tekniske installationer er de mest energieffektive ved renoveringer og nybyggeri
	Effektiv arealanvendelse af kommunale bygninger, herunder reduktion af anvendte arealer og fleksibel brug af bygninger
Reducere energiforbruget i erhvervsbygninger	Oprette et erhvervsnetværk, hvor kommunen kan dele viden med Slagelses virksomheder om kommende lovgivning og fordele ved energirenovring og energibesparelser
	Slagelse Kommune kan oprette partnerskaber og lave symbiose projekter, hvor man sørger for at der er et tættere samarbejde i erhvervsklynger

8 Datakilder

Data:

- Energi- og CO2-regnskabet – RS-formatet
- Energimærkningsdatabasen (EMO)
- BBR
- Boliganalysen
- Data fra SparEnergi
- Data fra forsyningsselskaber
- Gasdata fra Evida
- Danmarks statistik, BOL101, BOL104, BOL106, DB07
- Befolkningsprognose for Slagelse kommune

Rapporter:

- Slagelse kommunes klimaplan 2022
- Baggrundsnotat til varmeplan for Slagelse Kommune, 2023-2030
- Kortlægning af energibesparelser i erhvervslivet, 2015
- Kortlægning af energiforbrug og opgørelse af energisparepotentialer i produktionserhvervene og dertilhørende baggrunds- og tekniske notater, 2022
- KF24 med dertilhørende tekniske notater og baggrundsnotater, 2014
- Energibesparelser - Potentialevurdering til "Energi på tværs", 2015
- Energibesparelser Temanotat til "Energi på tværs, 2015
- Energibesparelser i erhvervslivet, 2009
- Bygningsdirektivet, BEK nr. 793 af 07/08/2019