

Eksempel

Energi for Frederiksberg Kommune

Digitale bæredygtighedsinformationer i FM-opgaver



Udarbejdet af:
Energirådgiver, Esmir Maslesa
Frederiksberg Kommune

1	FM-opgaven og aktiviteter.....	3
1.1	FM-opgaven og dens udførelse	3
1.2	FM-opgavens aktiviteter.....	3
2	Bæredygtighedsværdi og -belastning.....	4
2.1	Overordnet krav, mål og politikker for bæredygtighed	4
2.2	Bæredygtighedsværdier og -belastninger	4
2.3	Aktiviteternes bæredygtighed	5
3	Bæredygtighedsinformationer og KPI'er	6
3.1	KPI for bæredygtighed	6
3.2	FM-opgavens aktiviteter bidrag til KPI'er	7
3.3	FM-opgavens bæredygtighedsinformationer	8
4	Data-governancemodel	9
4.1	Interessenter.....	9
4.2	Digitale FM-systemer.....	9
4.3	Data Governance model	10
5	ESG-rapportering	11
5.1	Klimabelastning som klimaregnskab (CO ₂ e).....	11
5.2	ESG-rapportering af andre miljøbelastninger.....	11
5.3	Social bæredygtighed	12
5.4	Cirkulær økonomi.....	12
6	Bæredygtighedspotentialer	13
6.1	LCA Livscyklus vurderinger (CO ₂)	13
6.2	Livscyklus omkostninger (LCC)	13

1 FM-opgaven og aktiviteter

I første trin specificeres den valgte FM-opgaven og dens aktiviteter.

1.1 FM-opgaven og dens udførelse

Tabel 1 FM-opgavens udførelse

FM-opgavens udførelse	
i.	Kommunens strategi og vision i relation til energiindsatsen er, at reducere CO ₂ udledningen og indføre standarder, der indfrier politiske målsætninger om klimaneutralitet i 2030.
ii.	Energi indeholder forbrug af energiresourcer til bygningernes strømforsyning, deres opvarmning og køling samt produktion af varmt brugsvand. Udgifter til strømforsyning afhænger primært af effektiviteten af bygningernes tekniske installationer og udstyr samt driftstiderne. Udgifter til opvarmning og køling afhænger primært af bygningernes varmeisoleringsevne og driftstider.
iii.	De typiske aktiviteter som omhandler Energi i FM er I) energiforbrug, II) energikilder, III) egen energiproduktion samt IV) rapportering af CO ₂ emissioner.
iv.	Energiforbrug viser hvor meget energi en bygning kræver over en periode (typisk et år) for at opretholde tilfredsstillende komfort og funktioner for brugerne. Energakilder angiver sammensætningen af den energi som bruges i bygninger, mens egen produktion viser hvor stor del af det samlede energiforbrug stammer fra egne energikilder, som eksempelvis solceller eller solfangere.
v.	Areal af bygninger: ca. 500.000 m ²

1.2 FM-opgavens aktiviteter

Tabel 2 FM-opgavens aktiviteter

Aktiviteter i FM-opgaven	
1.	Energiforbrug
2.	Energikilder
3.	Egen energiproduktion
4.	CO ₂ emissioner

2 Bæredygtighedsværdi og -belastning

I andet trin specificeres, i hvilken bæredygtighedsdagsorden FM-opgave indgår i samt dens bæredygtighedsværdi og belastning.

2.1 Overordnet krav, mål og politikker for bæredygtighed

Tabel 3 Krav, mål og politikker for bæredygtighed for Virksomheden/FM-organisationen

Overordnede krav, mål og politikker for bæredygtighed	
i.	Kommunen indgik i 2008 en klimaaftale med Danmarks Naturfredningsforening om at nedbringe egen CO ₂ udledning med 2 procent årligt i en 5-årig periode.
	I 2013 blev aftalen forlænget frem til 2020 samtidig med at målsætningen blev hævet til 3 procent årligt.
	Kommunen har nu en DK2020 klimaplan og anser fortsat energieffektivisering og energibesparelser som et vigtigt indsatsområde for at opnå CO ₂ reduktioner og mindske miljøpåvirkninger fra ejendomsdrift.

2.2 Bæredygtighedsværdier og -belastninger

Tabel 4 Vurdering af FM-opgavens bæredygtighedsværdi og belastning nu og i fremtiden

Miljømæssig bæredygtighed: Klimaværdi og belastning:	
I dag:	- Valg af energikilden for energiforbruget i bygninger har stor betydning for miljømæssig bæredygtighed da energikilderne har forskellige emissionsfaktorer og belaster hermed miljøet forskelligt. For eksempel er der stor forskel på om en bygning opvarmes (eller afkøles) med fjernvarme/fjernkøling, olie, gas eller med varmepumper (el), eller som en kombination af flere energikilder. Det er også vigtigt at skelne mellem energisammensætningen for hver energikilde, da eksempelvis strøm fra solceller har markant lavere CO₂ belastning end strøm produceret fra kul. - I dag indsamles energidata (el-, vand- og varmemeforbrug) på timeniveau fra hovedmålere på bygningsniveau. - Den miljømæssige bæredygtighed handler ofte om CO₂ belastninger fra energiforbruget, men der findes også andre miljøbelastninger som for eksempel forurening og humantoksicitet, som indirekte bidrager negativt til miljøet. Miljødeklarationer for fjernvarme angiver typisk udledning af kuldioxid (CO₂), svovldioxid (SO₂) og kvælstoffilter (NO_x) i g/kWh. Dette eksempel fokuserer alene på det globale opvarmningspotentiale, udtrykt gennem CO₂ ækvivalenter (CO₂e).
Fremtid:	- Øget fokus på energieffektiviseringer - Indsamling af energidata (el-, vand- og varmemeforbrug) fra bilmålere - Investeringer i vedvarende energiproduktion, f.eks. solceller og vindmøller
Miljømæssig bæredygtighed: Andre miljøværdier og -belastninger	
I dag:	- Bygningernes klimaskærm og tekniske installationer er vigtige parametre for energieffektiviteten i bygninger. Derfor er valg af byggematerialer, bygningskomponenter og teknisk udstyr i anlægs- og driftsfasen også vigtige for energibehovet. Jo bedre isoleret og teknisk indreguleret en bygning er, des mindre er energibehovet, hvilket også reducerer de negative påvirkninger af energiforbruget. Samtidig har fremstilling af materialer og komponenter også en miljøbelastning, hvilket kan opvejes hen over tid pga. større energieffektivitet, afhængigt af materialernes levetid, kvalitet og fremstillingsproces.
Fremtid:	- Større fokus på bygningsmaterialer, genanvendelse og miljømærkning

Social bæredygtighed	
I dag:	- Energi spiller også en vigtig rolle for den sociale bæredygtighed. For eksempel sikrer varmeforsyningen at bygningsbrugere kan opretholde tilfredsstillende komfort under deres ophold i bygninger. Varme, eller mangel på samme, kan påvirke brugernes helbred, komfort og produktivitet i positiv eller negativ retning, afhængig af driftsindstillinger for varme- og ventilationsanlæg samt bygningernes generelle byggekvalitet. Det samme gælder for køl i de varme sommermåneder.
Fremtid:	- Behovsstyret energiforbrug vha. IoT løsninger
Økonomisk bæredygtighed	
I dag:	- Når man taler om den økonomiske bæredygtighed for energi, er det vigtigt at sikre at energi bliver udnyttet optimalt i forhold til bygningens og brugernes energibehov. Energien skal bruges og udnyttes effektivt, når der er behov for den, og det skal også sikres at bygninger ikke opvarmes uhensigtsmæssigt når de står tomme og ikke er i brug. Energiudgifter kan nemt omregnes til kroner og ører, og derfor afspejles energibesparelser og energieffektivitet hurtigt i kommunens budgetter og regnskaber.
Fremtid:	- Fleksibelt energiforbrug, kunstig intelligens, energilagring

2.3 Aktiviteternes bæredygtighed

Tabel 5 FM-opgavens aktiviteter i relation til bæredygtighed

Aktiviteter i FM-opgaven (fra tabel 2)	Miljø		Social	Økonomisk
	Klima	Andre		
1. Energiforbrug	X	X	X	X
2. Energikilder	X	X		X
3. Egen energiproduktion	X	X		X
4. CO ₂ emissioner	X	X	X	X

3 Bæredygtighedsinformationer og KPI'er

I tredje trin findes bæredygtighedsinformationer for FM-opgavens aktiviteter.

3.1 KPI for bæredygtighed

Tabel 6 KPI'er for bæredygtighed.

KPI'er som anvendes til at måle, dokumentere og evt. rapportere bæredygtighed:	Kilder til KPI'er		
	Mål og politikker for virksomheden	DK-2020-Klimaplan	Interne retningslinjer
KPI'er for klimabelastning			
a. CO ₂ -udledning pr. år for hele porteføljen		X	
b. Egen energiproduktion	X		
KPI'er for andre miljømæssige belastninger			
KPI'er for Social bæredygtighed			
c. Komfort (termisk indeklime, belysning, luftkvalitet, akustik)	X		X
KPI'er for økonomisk Bæredygtighed			
d. Energiudgift pr. bygning pr. år	X		
e. Energiudgift pr. m ² pr. år			X
f. Energieffektivitet pr. driftstime	X		X

3.2 FM-opgavens aktiviteter bidrag til KPI'er

Tabel 7 FM-opgavens aktiviteter indgår i beregninger til KPI'er

KPI'er (fra tabel 6)	FM-opgavens aktiviteter, der bidrager og indgår i KPI-beregningerne (fra tabel 5)
KPI'er for klimabelastning	Aktiviteter
a. CO ₂ -udledning pr. år	1. Energiforbrug 2. Energikilder 3. Egen energiproduktion
b. Egen energiproduktion	a. Egen energiproduktion
KPI'er for andre miljømæssige belastninger	Aktiviteter
KPI'er for Social bæredygtighed	Aktiviteter
c. Komfort (termisk indeklima, belysning, luftkvalitet, akustik)	Energiforbrug
KPI'er for økonomisk Bæredygtighed	Aktiviteter
d. Energiudgift pr bygning pr. år	1. Energiforbrug 3. Egen energiproduktion
e. Energiudgift pr m ² pr. år	1. Energiforbrug 3. Egen energiproduktion
f. Energieffektivitet pr. driftstime	1. Energiforbrug 3. Egen energiproduktion

3.3 FM-opgavens bæredygtighedsinformationer

Tabel 8 FM-opgavens bæredygtighedsinformationer til beregning af KPI

KPI'er (fra tabel 6 og 7)	FM opgavens bæredygtighedsinformationer		
	Aktivitetsparametre	Stamdata	Bæredygtighedsfaktorer
Klimabelastning (miljø)			
a. CO ₂ -udledning pr. år	- Energiforbrug (kWh)	- Energitype - Energikilde	- Emissionsfaktorer (el, varme)
b. Egen energiproduktion	- Energiproduktion (kWh)	- Energikilde - kWh produceret	- Emissionsfaktorer (el, varme)
Andre miljømæssige belastninger			
Social bæredygtighed			
c. Komfort (termisk indeklima, belysning, luftkvalitet, akustik)	- Brugertilfredshed	- Indeklimamålinger - Spørgeskema til Trivselsmålinger	- Krav til indeklima - Mål for trivsel
Økonomisk bæredygtighed			
d. Energiudgift pr. bygning pr. år	- Energiforbrug (kWh) - Energiproduktion (kWh)	- Enerkipris	- Energibudgetter
e. Energiudgift pr. m ² pr. år	- Energiforbrug (kWh) - Energiproduktion (kWh)	- Enerkipris	- Energibudgetter
f. Energieffektivitet pr. driftstid	- Energieffektivitet	- Enerkipris - Forbrugstidspunkt	- Forbrugsprofiler - Belastningsmønstre

4 Data-governancemodel

I fjerde trin opstilles en data-governancemodel for de fundne bæredygtighedsinformationer.

4.1 Interessenter

Tabel 9 Interessenter

Interessenter
1. Ejendomsforvaltning
2. Økonomiafdelingen
3. Miljøafdelingen
4. Slutbrugere

4.2 Digitale FM-systemer

Tabel 10 Digitale FM-systemer

FM-systemer
I. D&V-system
II. CTS (varme og ventilationsstyring)
III. EMS (energistyringssystem)
IV. Økonomisystem

4.3 Data Governance model

Tabel 11 FM-opgavens Data Governance Model

Data Governance model for FM-opgavens bæredygtighedsinformationer							
Aktivitetsparametre (fra tabel 8)	FM-System (tabel 10)	Interessenter (brug evt. reference nummer fra tabel 9)					
		Ejer	Opretter	Anvender	Ændre	Vedligeholde	Slette
Energiforbrug (kWh)	EMS (+ Økonomisys.)	1	1	1,2,4	1	1,2	1
Egen energiproduktion (kWh)	EMS	1	1	1,3	1	1	1
Brugertilfredshed	Spørgeskema + IoT	1	1,4	1,4	1	1	1
Energieffektivitet	CTS + EMS	1	1	1,2	1	1	1
Stamdata (fra tabel 8)							
Energitype	EMS	1	1	1,3	1	1	1
Energikilde	EMS	1	1	1,3,4	1	1	1
kWh produceret	EMS	1	1	1,3	1	1	1
Indeklimamålinger	CTS	1	1	1,4	1	1	1
Spørgeskema til Trivselsmålinger	Spørgeskema	1	1	1	1	1	1
Energipris	Økonomisys.	2	2	1,2,4	2	2	2
Forbrugstidspunkt	EMS	1	1	1,4	1	1	1
Bæredygtighedsfaktorer (fra tabel 8)							
Energiforbrug (kWh)	EMS	1	1	1,2,4	1	1,2	1
Emissionsfaktorer (el og varme)	EMS	1	1	1,3	1,3	1,3	1
Krav til indeklima	CTS + HR	1	1	1,4	1	1	1
Mål for trivsel							
Energibudgetter	Økonomisys.	2	1,2	1,2,4	1,2	1,2	2
Forbrugsprofiler	EMS	1	1	1,3,4	1	1	1
Belastningsmønstre	EMS	1	1	1,3,4	1	1	1

5 ESG-rapportering

I dette trin relateres FM-opgavens aktiviteter til forskellige eksempler på de mest gængse typer af ESG-rapporteringer.

5.1 Klimabelastning som klimaregnskab (CO₂e)

Tabel 12 FM-opgavens klimabelastning (CO₂e udledning) på aktivitetsniveau inddelt efter Scope

Aktiviteter i FM-opgaven (fra tabel 5)	Direkte udledning (egne aktiviteter)	Indirekte udledning (indkøb af energi)	Indirekte udledning (Indkøb af vare og tjenester)
	Scope 1	Scope 2	Scope 3
1. Energiforbrug		X	
2. Energikilder		X	
3. Egen energiproduktion	X		
4. CO ₂ emissioner		X	

5.2 ESG-rapportering af andre miljøbelastninger

Tabel 13 FM-opgavens andre klimabelastning fordelt på aktiviteter

Aktiviteter i FM-opgaven (fra tabel 5)	Informationer ift. produkter og materialers miljøbelastning			
	Miljømærker	EPD og Miljøvaredeklaration	Sikkerhedsdatablad	Regler og politikker for bortskaffelse
1. Energiforbrug		X		
2. Energikilder		X		
3. Egen energiproduktion		X	X	X
4. CO ₂ emissioner		X		

5.3 Social bæredygtighed

Tabel 14 FM-opgavens bidrag til den sociale bæredygtighed

Social bæredygtighed	
Arbejdsforhold	
I.	Bygninger skal være behagelige at opholde sig i.
II.	Der gennemføres trivselsmålinger, som også indeholder fokus på medarbejdernes oplevelse af bygningernes komfort
Leverandørforhold	
III.	Fokus på energikilder fra forsyningselskaber og indkøb af CO ₂ oprindelsescertifikater
Lokalområdet	
IV.	Energiproduktion skal ikke være til gene for området, f.eks. skal solcelleanlæg på kommunens bygninger ikke give genskin på omkringliggende bygninger.
V.	Ventilationsanlæg og varmepumper skal ikke støje og være til gener for nabolaget.
Brugere/kunder	
VI.	Brugerne skal have tilfredsstillende komfort.

5.4 Cirkulær økonomi

Tabel 15 FM-opgavens aktiviteter i den cirkulær økonomi affaldshierarki

Aktiviteter i FM-opgaven (fra tabel 5)	Cirkulær Økonomi - Affaldshierarkiet				
	Affaldsforebyggelse	Genbrug	Genanvendelse	Materialer til nyttiggørelse	Materialer til bortskaffelse / Deponi
1. Ikke relevant for denne FM-opgave					
2.					
3.					

6 Bæredygtighedspotentialer

I dette trin angives, hvilke af FM-opgavens aktiviteter, der kan indgå i beregninger for FM-opgavens bæredygtighedspotentialer.

6.1 LCA Livscyklus vurderinger (CO₂)

Tabel 16 FM-opgavens LCA-vurdering på aktivitetsniveau

Aktiviteter i FM-opgaven (fra tabel 5)	Livscyklusfaser				
	Produktion	Distribution	Brug	Bortskaffelse	Genanvendelse
1. Ikke relevant på nuværende tidspunkt					
2.					
3.					

6.2 Livscyklus omkostninger (LCC)

Tabel 17 FM-opgavens LCC-analyse på aktivitetsniveau

Aktiviteter i FM-opgaven (fra tabel 5)	Faser for levetidsomkostninger (LCC)							
	Anskaffelsesomkostninger	Driftsomkostninger	Vedligeholdelsesomkostninger	Forvaltningsomkostninger	Forsyning omkostninger	Renhold, omkostninger	Genopretningsprocent	Information om Levetid
1. Ikke aktuelt på nuværende tidspunkt.								
2.								
3.								