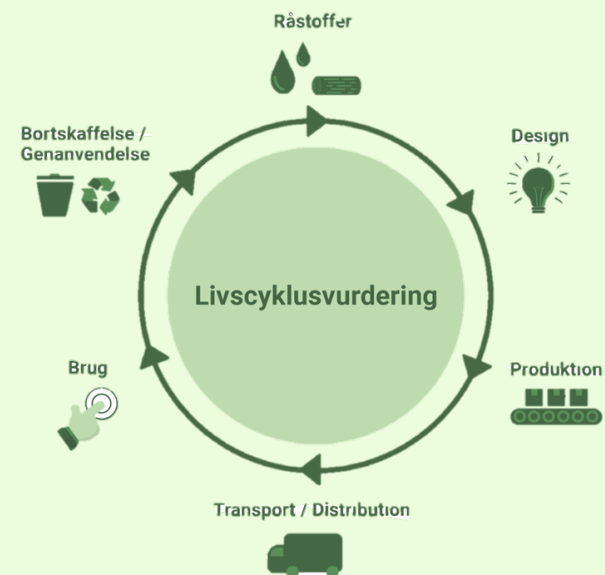


LCA-katalog

Life-cycle Assessment (Livscyklusvurdering)

Typiske opgaver fra Vej & Ejendom

Version 1, august 2024



Klimavurdering af bygge-/anlægsprojekter

Kommunalbestyrelsen i Norddjurs Kommune besluttede at der skulle udarbejdes et katalog om klimavurdering ved bygge-/anlægsprojekter på Vej og Ejendoms område. Forvaltningen har brugt LCA-metoden og samlet resultaterne i nærværende katalog.

LCA er en forkortelse af **Life-Cycle Assessment**, på dansk Livscyklusvurdering. Det er altså en vurdering af et byggeris/anlægs påvirkning på klimaet over dets livstid, fra produktion af de anvendte materialer til nedrivning og bortskaffelse af byggeriet/anlægget.

En bygge-/anlægsproces vil udlede andre drivhusgasser end CO₂, f.eks. SO₂ og NO_x. Men for at kunne sammenligne projekter, er alle drivhusgasser omregnet til den mængde CO₂, som ville forårsage den samme indvirkning, som den anden drivhusgas. Dette skrives som **CO₂-e**, som dermed en samlebetegnelse for alle udledninger i processen. Se skema på næste side med projekterne. Eventuelle afledte positive klimagevinster af et projekt står i parentes.

Ift. sammenligning på tværs af projekterne, er alle projekternes klimavurdering sat op imod en investering på 1 mio. kr. i byggeri/anlæg.

Antagelser og forudsætninger

Dette katalog er opbygget således at, de steder hvor det er relevant, refereres f.eks. til en gennemsnitlig størrelse børnehave eller skole. Disse arealer er beregnet ud fra hhv. alle børnehaver og skoler i kommunen. Der vil altså forekomme konkrete situationer, hvor CO₂-e vil variere på baggrund af den konkrete bygning.

Vægarealet er eksempelvis beregnet ud fra den gennemsnitlige omkreds på hhv. børnehaver og skoler, hertil er der regnet med en væghøjde på 4m. De nærmere antagelser er beskrevet de relevante steder i pjecen.

Visse projekter kan have afledte positive klimaeffekter, f.eks. udskiftning til energibesparende lys. Forvaltningen vil løbende identificere og beskrive disse afledte effektive i kataloget. I denne version 1 er der primært beskrevet CO₂-e for selve projekterne i deres livstid.

Tekniske bemærkninger

Til udarbejdelse af dette katalog er programmerne LCAByg og InfraLCA anvendt. Hertil er der brugt EPDer fra retvisende leverandører til de respektive opgaver. EPD (Environmental Product Declaration) er et dokument indeholdende en miljøvaredeklARATION specifik for de produkter og materialer anvendt til et byggeprojekt.

Udover brugen af EPDer til beregningerne er der tilføjet et retvisende transport afstand til projekterne. Dette er ikke et krav at medtage jf. BR18, men det er medtaget I beregningerne for denne pjece for at give et mere retvisende billede af projekternes samlede klimapåvirkning. Transporten antages til at være kørsel i fuldtlastet 24 tons lastbil, som ifølge energistyrelsen udleder 158 gram CO₂ pr. kørt kilometer.

Oversigt over vurderede projekter

Projekt	Samlet ton CO ₂ -e udledt	Projektets udgifter i kr.	Ton CO ₂ -e per 1 mio. kr.
Tagrenovering, børnehave 600 m ²	23	720.000	32
Tagrenovering, skole, 6000 m ²	182	7.200.000	25
Facaderenovering, 1 m ²	0,066	1.200	55
Facaderenovering, 20 m ²	1,29	24.000	53,75
Udskift vinduer, børnehave, 40 vinduer	15,5	400.000	38,75
Udskift vinduer, skole, 330 vinduer	126,3	3.300.000	38,27
Udskift lys, børnehave, 49 lyspaneler	3,6	150.000	24
Udskift lys, skole, 506 lyspaneler	36,5	1.200.000	30,42
Udskift ventilation, børnehave, 2 stk.	12,8	500.000	25,6
Udskift ventilation, skole, 8 stk.	51,1	2.000.000	25,55
Cykelsti, Århusvej, 550 meter	86	1.000.000	86
Cykelsti, Fuglsangvej, 1.200 meter	305	3.000.000	101,67
Udstykning, Grenaa, 22 grunde	1.174	4.000.000	293
Asfaltbelægning, 4.000 meter	176	1.000.000	176
Udskift af gadelys, 600 gadelys	106 (-191)	3.000.000	35 (-64)

TAGRENOVERING



Til renovering af et tag tages der udgangspunkt i, at taget skal skiftes samt at der efterisoleres.

Tagrenovering, børnehave [600 m²]

23 ton CO₂-e. 720.000 kr.

32 ton CO₂-e per mio. kr.

Tagrenovering, skole [6.000 m²]

182 ton CO₂-e. 7.200.000 kr.

25 ton CO₂-e per mio. kr.

Særligt efterisolering kan give en afledt klimaeffekt, som endnu ikke er medregnet.

I EN TAGRENOVERING INDGÅR FØLGENDE:

- Nye tagplader af fibercement samt taglægter
- 100 mm. efterisolering
- Energiforbrug på byggeplads
- Transport fra producent til byggeplads

DIVERSE



ASFALTBELÆGNING, MEILGÅRDVEJ, 4.000 METER

176 ton CO₂-e. 1.000.000 kr.

176 ton CO₂-e per mio. kr.

Udskiftning af gadelys, 600 udskiftninger

106 ton CO₂-e. 3.000.000 kr.

35 ton CO₂-e per mio. kr.

UDSKIFTNING AF GADELYS GIVER EN AFLEDT EFFEKT:

- Besparelse på strøm i 50 år
- -193 ton CO₂-e. 3.000.000 kr.
- -64 ton CO₂-e per mio. kr.

VEJDADGANG VED UDSTYKNING



Norddjurs Kommune etablerer vejadgang ved udstykning af nye boliggrunde.

Udstykning Vester Hesseldal, Grenaa, 22 grunde

1.174 ton CO₂-e. 4.000.000 kr.

293 ton CO₂-e per mio. kr.

Beregningerne er lavet på anlæg af selve vejadgangene. Vandledningsarbejder, gadebelysning og græsbesøning ved udstykning er ikke indregnet ift. vejadgangen.

VEJDADGANG VED UDSTYKNING INKLUDERER:

- Jordarbejder
- Asfaltarbejder
- Transport

FACADERENOVERING



Til renovering af en facade tages der udgangspunkt i skift af alle tegl-mursten samt nye fuger.

Facaderenovering, 1 m²

66 kg CO₂-e. 1.200 kr.

55 ton CO₂-e per mio. kr.

Facaderenovering, 5 x 4 m. [20 m²]

1,29 ton CO₂-e . 24.000 kr.

53,75 ton CO₂-e per mio. kr.

I EN FACADERENOVERING INDGÅR FØLGENDE:

- Nye mursten af tegl
- Nyt mørtel
- 100 mm efterisolering af hulrum
- Energiforbrug på byggepladsen
- Transport fra producent til byggeplads

VINDUESUDSKIFT



Til udskift af vinduer tages der udgangspunkt i skift af en træ/alu. vinduesramme samt en 2-lags termorude.

Vinduesudskift, børnehave [40 vinduer]

15,5 ton CO₂-e. 400.000 kr.

38,75 ton per mio. kr.

Vinduesudskift, skole [330 vinduer]

126,3 tons CO₂-e. 3.300.000 kr.

38,27 ton CO₂-e per mio. kr.

Udskift af vinduer kan reducere varmeforbruget i en bygning og give en afledt klimaeffekt. Denne er endnu ikke regnet med i kataloget.

I ET VINDUESUDSKIFT INDGÅR FØLGENDE:

- Nye fuger rundt om vinduet
- Energi på byggepladsen
- Transport fra producent til byggepladsen

ANLÆG AF CYKELSTI



I Norddjurs Kommune bliver cykelstier som regel anlagt som dobbeltrettet cykelsti.

Dobbeltrettet cykelsti, Århusvej, Ring (550 meter)

86 ton CO₂-e. 1 mio. kr.

86. ton CO₂-e per mio. kr.

Dobbeltrettet cykelsti, Fuglsangvej, Grenaa (1.200 meter)

305 ton CO₂-e. 3 mio. kr.

101,67 ton CO₂-e per mio. kr.

Anlæg af cykelstier kan føre til øget cyklisme. Hvis det sker i stedet for bilisme, vil det have en afledt positiv klimaeffekt, som endnu ikke er beskrevet i dette katalog.

I CYKELSTI INDGÅR FØLGENDE

- Jordarbejde
- Asfaltarbejde
- Transport

UDSKIFT AF VENTILATIONSANLÆG



Til udskiftning af ventilationsanlæg er der her taget udgangspunkt i skift af ventilationsaggregat.

Udskiftning af ventilation, Børnehave [2 stk.]

12,8 ton CO₂-e. 500.000 kr.

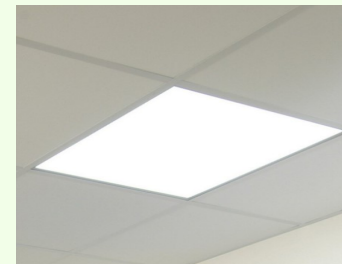
25,6 ton CO₂-e per mio. kr.

Udskiftning af ventilation, Skole [8 stk.]

51,1 ton CO₂-e. 2.000.000 kr.

25,55 ton CO₂-e per mio. kr.

BELYSNINGSUDSKIFT



Til udskift af belysning tages der udgangspunkt i et LED lyspanel m. dagslysstyring.

Belysningsudskift, børnehave [49 Lyspaneler]

3,6 tons CO₂-e. 150.000 kr.

24 ton CO₂-e per mio. kr.

Belysningsudskift, skole [506 Lyspaneler]

36,5 tons CO₂-e. 1.200.000 kr.

30,42 ton CO₂-e per mio. kr.

Udskiftning af lys forventes at give en afledt klimaeffekt, som endnu ikke er medregnet.

I UDSKIFTNING AF VENTILATIONSANLÆG INDGÅR FLG.:

- Nyt SWEGON GOLD RX11 ventilationsanlæg
- Hvert anlæg leverer 4000 m³ luft pr. time
- Etablering af 5m ventilationskanal
- Transport fra producent til byggeplads

I ET BELYSNINGSUDSKIFT INDGÅR FØLGENDE:

- LED-pærer
- Armaturer (60x60)
- Styring af lyset
- Transport fra producent til byggeplads