



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Miljøregnskab for pilotkommune

Louise Laumann Kjær, Kasper Dam Mikkelsen, Niels Karim
Høst-Madsen, NIRAS og Jannick H. Schmidt, 2.-0 LCA consul-
tants.

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Miljøregnskab for pilotkommune
Hovedrapport

NIRAS A/S
Sortemosevej 2
DK-3450 Allerød

T +45 48 10 42 00
F +45 48 10 43 00
E-mail niras@niras.dk

Tilsluttet F.R.I.

Projektet er iværksat af Miljøstyrelsen og udført af NIRAS A/S v. Louise Laumann Kjær, Kasper Dam Mikkelsen og Niels Karim Høst-Madsen i samarbejde med 2.-0 LCA consultans, v. Jannick H. Schmidt og med Odense Kommune som pilotkommune.

Projektgruppen takker Odense Kommune for at stille økonomiske data til rådighed for projektet.

Kontaktperson NIRAS A/S

Louise Laumann Kjær

E-mail: llk@niras.dk

Kontaktperson Miljøstyrelsen

Signe Krarup

E-mail: sikra@mst.dk

RESUMÉ

Denne analyse viser sammenhængen mellem en kommunes samlede indkøb fordelt på forbrugsområder, og den miljømæssige påvirkning dette forbrug medfører. Analysen viser en tydelig forskydning mellem den økonomiske og miljømæssige fordeling. I særdeleshed forbrug af transport, energi og fødevarer har en høj miljøbelastning set i forhold til deres økonomiske volumen og er derfor oplagte fokusområder i en kommunal klima- og miljøindsats.

Det offentlige køber en lang række produkter og services for at kunne levere ydelser til borgerne. Alle disse produkter og services skal produceres, transporteres, anvendes og sidst bortskaffes. I hvert led i kæden påvirkes miljøet i højere eller mindre grad. Da det offentlige samlet set er den største indkøber i Danmark har offentligt indkøb i sagens natur også en stor indvirkning på miljøet.

Offentligt grønt indkøb har længe været på dagsordenen i en lang række kommuner og statslige institutioner, men der har manglet et samlet overblik over hvilke typer af indkøb, der har den største indvirkning på miljøet. Denne analyses formål er at skabe dette overblik i en kommunal sammenhæng. Dette overblik kan bruges i Miljøstyrelsens videre arbejde med at udforme vejledninger i grønne indkøb og kan bruges i kommunernes arbejde med at prioritere miljøindsatser. Odense Kommune er anvendt som pilotkommune i projektet.

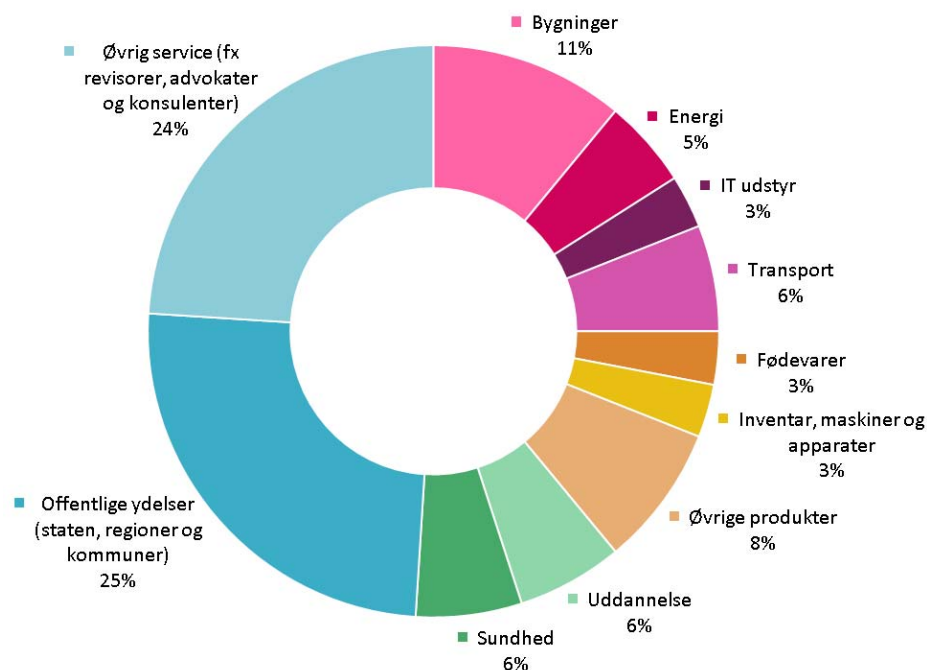
Det samlede overblik over kommunes miljøpåvirkning opnås ved at lave et miljøregnskab med udgangspunkt i kommunens indkøb. I miljøregnskabet medtages produkternes fulde påvirkning fra produktion, brug og bortskaffelse, altså fra et livscyklusperspektiv. Derved fås et billede af kommunens såkaldte miljømæssige fodaftryk.

Miljøregnskabet er udarbejdet med udgangspunkt i Odense Kommunes økonomiske regnskab for afrapporteringsåret 2010. Regnskabet dækker over de indkøb, der sker i kommunen som virksomhed, og altså ikke de aktiviteter, der sker i kommunen som geografisk område.

Regnskabet er blevet sorteret og fordelt i henhold til 11 forbrugsområder. Den økonomiske fordeling på områderne er vist på Figur 1. Odense Kommune er anvendt som case, men kommunens indkøbsmønster kan angiveligt sidestilles med indkøbet i mange andre kommuner. Miljøregnskabet kan derved hjælpe med at udpege indsatsområder for alle kommuner med særlig fokus på indkøb samt anvendes til prioritering i den nationale indsats for at fremme offentlige grønne indkøb.

Figur 1

Økonomisk fordeling på
områder (Indkøbsvolumen)



Odense Kommune bruger mere end 60 % af deres indkøb på serviceydelser, fordelt på uddannelse, sundhed, offentlige ydelser og øvrig service. Offentlige ydelser dækker over betalinger til stat, region og øvrige kommuner. Øvrig service dækker over indkøb af en lang række serviceydelser, så som revisorer, advokater, konsulenter m.m. overvejende fra private virksomheder. De øvrige kategorier dækker primært over indkøb af produkter og materialer. Kategorien bygninger indeholder dog både varekøb og tjenesteydelser, da denne kategori bl.a. dækker over entreprenørydelser, som både indeholder byggearbejde og byggematerialer. Energi dækker over forbrug af el, varme, gas samt vand og kloak. Dette betyder, at miljøpåvirkningen for alle andre kategorier, der indeholder fysiske produkter, som f.eks. computere, kun omhandler miljøpåvirkningen ved produktionen og afskaffelsen af produktet og ikke et eventuelt strømforbrug i brugsfasen.

Miljøregnskabet opgøres ved, at der for hver type indkøb beregnes en miljøeffekt. Dette gøres i en såkaldt input-output-model, som indeholder komplette livscyklusdata for en lang række forskellige typer forbrug. Hver regnskabspost matches op med en af disse typer forbrug. For alle fysiske produkter omregner modellen først fra monetær enhed (kr.) til en fysisk enhed (kg). For energi omregnes til kWh. Alle andre typer forbrug (typisk services) bruger monetære enheder direkte. Hver type forbrug er tilskrevet en række emissioner og ressourceforbrug.

Miljøregnskabet opgøres derefter i et antal påvirkningskategorier, som de enkelte emissioner eller ressourceforbrug karakteriseres i henhold til. Alt dette foregår i livcyklussoftwaret SimaPro ved brug af metoden Stepwise¹.

¹ Karakterisering, normalisering og vægtning ved LCIA-metoden Stepwise, http://www.lca-net.com/projects/stepwise_ia/

Resultatet af den samlede miljøpåvirkning ses i nedenstående tabel.

Tabel 1

Odense Kommunes samlede miljøpåvirkning

Odense Kommune 2010

Miljøregnskab

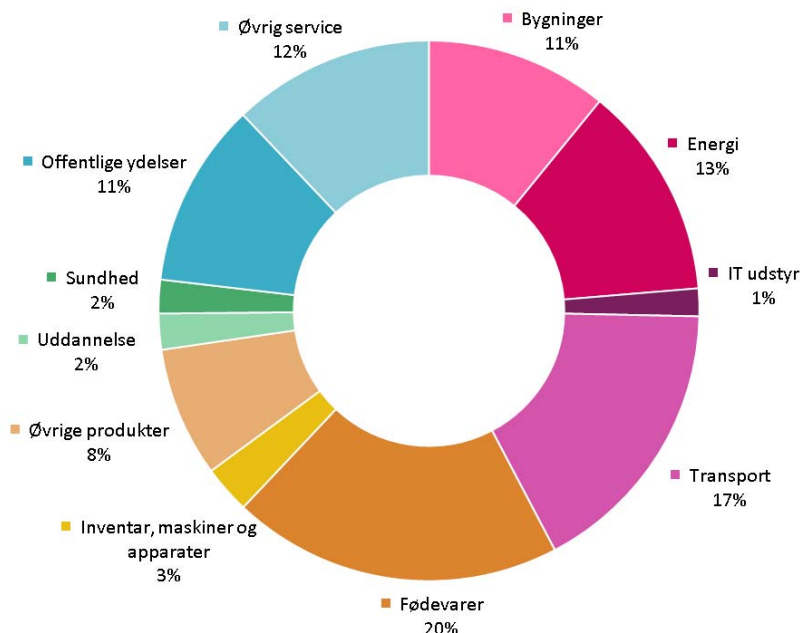
Drivhuseffekt	209.733.334	kg CO ₂ -ækv.
Naturbeslaglæggelse	72.876.176	m ² agr. Land
Næringssaltbel., jord	31.425.121	m ² UES
Næringssaltbel., vand	848.270	kg NO ₃ -ækv.
Forsuring	13.339.644	m ² UES
Fotok.ozondan., vegetat.	1.631.145.475	m ² *ppm*hours
Luftvejsk. org. stoffer	145.394	pers*ppm*hours
Luftvejsk. uorg. stoffer	134.047	kg PM<2.5-ækv.
Mineraludvinding	7.643.809	MJ ekstra
Energi fra fossile br.	3.069.630.390	MJ primær

Det ses, at Odense Kommunes aktiviteter medfører en samlet udledning af drivhusgasser på ca. 200.000 ton CO₂ ækvivalenter, ca. 73 km² naturbeslaglægges som følge af kommunens forbrug af landbrugsprodukter, bygninger og infrastruktur, 31,4 km² jord overskrider grænsen for næringssaltbelastning, osv. En beskrivelse af hver påvirkningskategori og betydningen af den kan findes i rapportens afsnit 5.

Den samlede miljøpåvirkning findes ved at sammenholde de enkelte påvirkningskategorier. Det samlede resultat fordelt på de 11 kategorier ses på Figur 2.

Figur 2

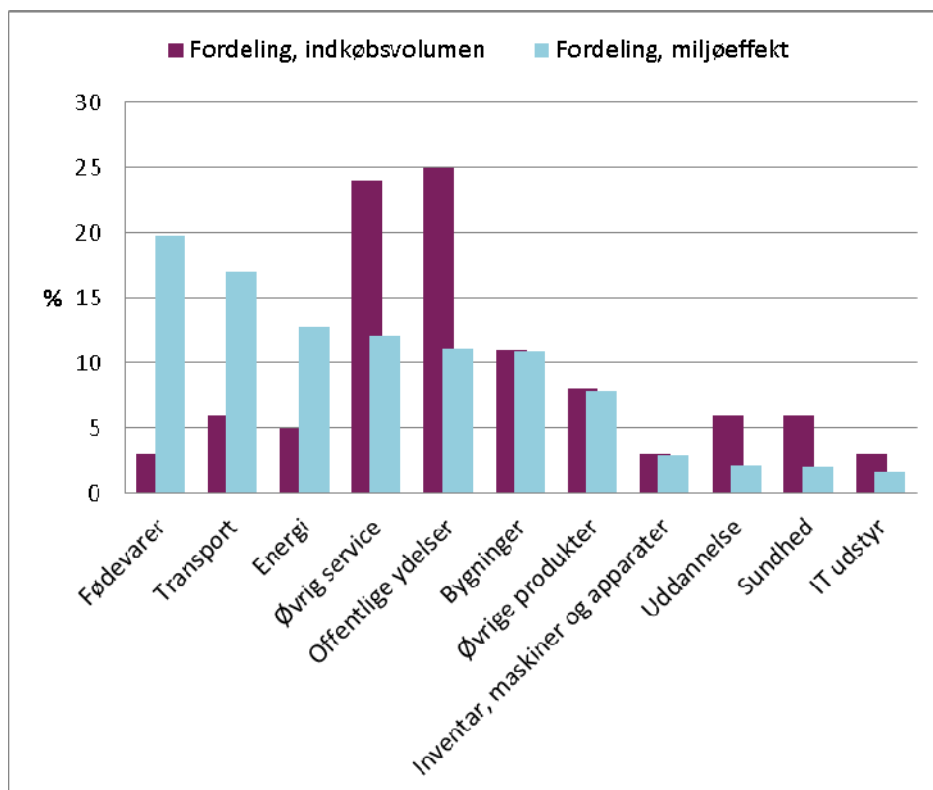
Odense Kommunes samlede miljøregnskab fordelt på forbrugsområder



Det ses, at transport og fødevarer er de to største poster i miljøregnskabet. I prioriteringen af, hvor indsatserne bør ligge, er det dog mindst ligeså interessant at se på, hvilke typer af forbrug, der har en høj miljøbelastning relativt i forhold til indkøbsvolumen. Dette er vist i nedenstående graf.

Figur 3

Sammenhold af fordeling på indkøbsvolumen og miljøeffekt.



Der ses en tydelig forskydning i forhold til den økonomiske fordeling. Igen er det især transport og fødevarer, men også energi, som har en høj miljøbelastning set i forhold til deres økonomiske volumen. Bygninger, inventar, maskiner og apparater samt øvrige produkter har relativt set en miljøbelastning, der svarer til deres indkøbsvolumen, mens de service-relaterede forbrug (uddannelse, sundhed, offentlige ydelser og øvrig service) har en relativt lav miljøbelastning. IT udstyr består overvejende af software, og dette er med til at miljøbelastningen også her er relativt lav.

Det er altså indkøb af transportydelser, fødevarer, energi samt fysiske produkter, der har den største miljøbelastning, og det bør derfor være disse områder, der er fokus på i kommunernes grønne indkøbsstrategi.

På baggrund af det udarbejdede miljøregnskab vil det være muligt at beregne reduktionspotentialer ved forskellige scenarier, hvor udvalgte tiltag sættes i værk.

INDHOLDFORTEGNELSE

Resumé	4
Ordliste	9
1 BAGGRUND OG FORMÅL	10
2 KONKLUSION	11
3 HVAD ER ET MILJØREGNSKAB?	13
3.1 Klimafodafttryk som udgangspunkt	13
3.2 Fra klimaregnskab til miljøregnskab.....	16
3.3 Samlet vurdering af miljøpåvirkning (karakterisering, normalisering og vægtning)	18
4 DATAGRUNDLAG	19
4.1 Strukturering af økonomiske data.....	19
4.2 Beregninger	20
5 RESULTATER	22
5.1 Drivhuseffekt	24
5.2 Naturbeslaglæggelse	25
5.3 Næringssaltbelastning – vand og land	27
5.4 Forsuring	30
5.5 Fotokemisk ozondannelse (påvirkning af vegetation)	32
5.6 Fotokemisk ozondannelse (luftvejskadelige organiske stoffer)	34
5.7 Luftvejsskadende uorganiske stoffer	35
5.8 Mineraludvinding	37
5.9 Energi fra fossile brændsler.....	38
6 SAMLET MILJØREGNSKAB FOR ODENSE KOMMUNE	41
6.1 Vægtning af resultaterne	41
6.2 Samlet miljøregnskab	42
6.3 Forslag til mulige tiltag	43
7 REFERENCER	48

ORDLISTE

Klimafodafttryk	Klimafodafttryk er en betegnelse for den samlede udledning af drivhusgasser forårsaget af en persons, en virksomheds eller et samfunds aktiviteter. Klimafodafttrykket inkluderer således direkte og indirekte udledninger. F.eks. har Danmark som samfund en række indirekte udledninger i udlandet, fordi vi efterspørger udenlandske varer.
Scope 1: Direkte udledninger	Direkte udledninger er f.eks. afbrænding af benzin i egne biler, naturgas i eget fyr eller udslip af metan fra eget dyrehold. De kaldes direkte udledninger, når en virksomhed har ejerskabet over de anlæg, køretøjer eller dyr, der forårsager udslippet.
Scope 2: Indirekte udledninger fra energiforbrug	Udledninger fra el- og fjernvarmeproduktion, der finder sted fordi virksomheder efterspørger energi. De kaldes indirekte udledninger, hvis virksomheden ikke ejer produktionsanlægget, som eksempelvis et kulkraftværk.
Scope 3: Indirekte udledninger fra øvrigt forbrug	Udledninger fra fremstilling af varer og services, der finder sted pga. virksomheders efterspørgsel. De kaldes indirekte udledninger, fordi udledningen finder sted på produktionsanlæg, der ikke er ejet af virksomheden. De indirekte udledninger inkluderer også transporten og bortskaffelsen af de efterspurgte varer og services.
Input-Output tabel	Nationaløkonomisk tabel, der angiver handel mellem sektorer i Danmark og import og eksport.
Input-Output tabel med miljøinformationer	Input-Output tabel, hvor en række emissioner er koblet på.

1 BAGGRUND OG FORMÅL

EU's og Danmarks miljøpolitik er målrettet henholdsvis bæredygtig produktion og bæredygtigt forbrug. Som led i at opprioritere indsatsen indenfor bæredygtigt forbrug har Miljøstyrelsen indgået et partnerskab med en del kommuner for at fremme offentlige grønne indkøb. Indsatsen omfatter blandt andet vejledninger inden for indkøbskategorier, såsom IT-produkter, rengøringsmidler, papir mv. For hver indkøbskategori findes der således anbefalinger til, hvordan man kan købe mere miljørigtigt ind.

Kommunerne prioriterer i dag indsatsen ud fra kriterier som: politikker, indkøbsvolumen, leverandøraftaler, parathed hos kommunens afdelinger mm. De fleste kriterier er relateret til, hvor det er *lettest* at gennemføre grønne tiltag, hvilket naturligvis er vigtigt for at høste de såkaldte lavest hængende frugter og sikre nemmest mulig implementering. Det kan dog være vanskeligt ud fra disse kriterier at få et overblik over, hvor de største miljøbelastninger ligger og hvor de miljømæssige gevinster er størst ved at vælge grønne alternativer. Kun indkøbsvolumen giver et input hertil, da det siger noget om, hvilke produkter og services organisationen forbruger mest af, men den relative miljøbelastning tages ikke i betragtning.

Denne opgaves formål er derfor at skabe et overblik over, hvilke indkøbskategorier, der har de største miljøpåvirkninger i en kommunal sammenhæng.

Der er taget udgangspunkt i en pilotkommune (Odense Kommune) og der er udarbejdet et miljøregnskab for kommunens samlede indkøb med det formål at kunne identificere, hvor de store miljøbelastninger ligger og prioritere indsatsområder herefter.

Samtidig giver projektet et indblik i, hvor der med fordel kunne genereres bedre stamdata i den eksisterende beregningsmodel med det formål at kunne udføre bedre miljøregnskaber på baggrund af økonomiske baggrundsdata.

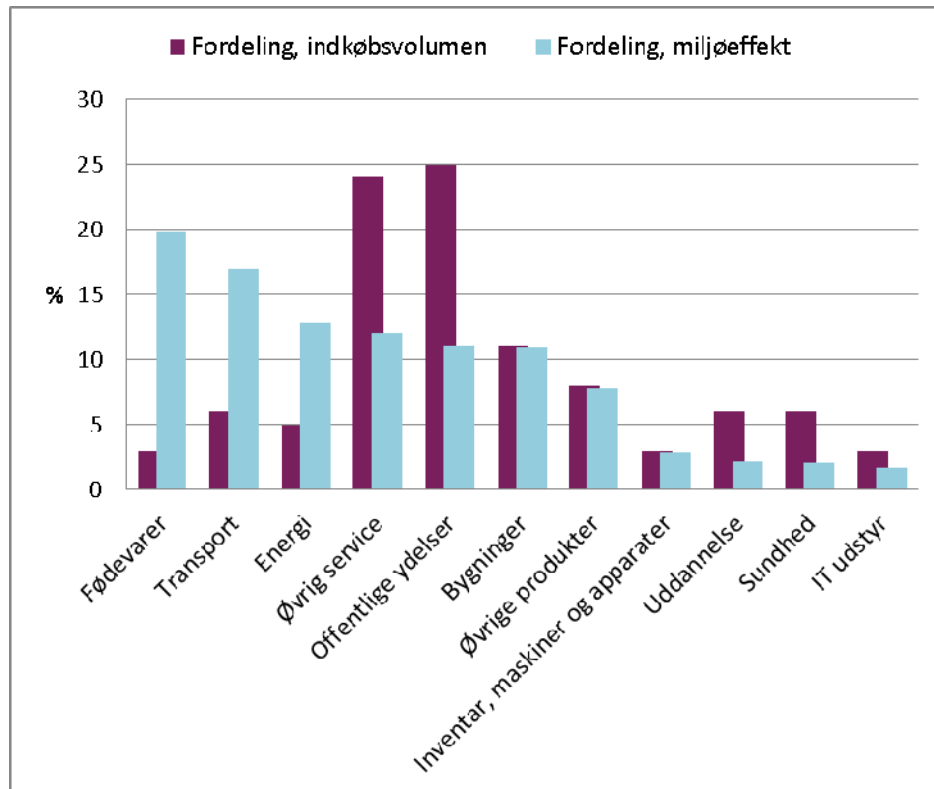
Projektet er et pilotprojekt, der forhåbentligt kan være til nytte i Miljøstyrelsens videre arbejde med at udforme vejledninger i grønne indkøb og udpege indsatsområder for offentlige indkøbere. Samtidig kan projektet fungere som inspiration for landets kommuner i prioriteringen af indsatsområder, eller den enkelte kommune kan vælge at få udarbejdet deres eget miljøregnskab.

2 KONKLUSION

Miljøregnskabet giver et indblik i hvilke områder, som har en høj miljøbelastning – også selvom de har en relativt lille andel af de økonomiske omkostninger. Det siger noget om, at indkøbsvolumen ikke bør stå alene i prioriteringen af indsatsområder i en miljø- og klimastrategi. I Figur 4 ses netop forholdet mellem indkøbsvolumen og miljøeffekt.

Figur 4

Odense Kommunes samlede miljøregnskab fordelt på forbrugsområder



Det er især transport, energi og fødevarer, som har en høj miljøbelastning set i forhold til deres økonomiske volumen. Bygninger, inventar, maskiner og apparater samt øvrige produkter har også en væsentlig miljøbelastning, da disse kategorier primært består af fysiske produkter, som skal produceres. Det er altså indkøb af transportydelser, fødevarer, energi samt fysiske produkter, der har den største miljøbelastning, og det bør derfor være disse områder, der er fokus på i kommunens strategiarbejde. Et andet kriterium for udvælgelse af indsatsområder kan være, at de involverer et begrænset antal leverandører og/eller et begrænset antal aktører, som skal ændre forbrugsvaner, da det gør det nemmere at gennemføre tiltag. Der kan altså være andre årsager end en høj miljøbelastning, som gør det fordelagtigt at vælge et indsatsområde ud og gennemføre tiltag på.

Tiltag kan deles op i to typer: *Forbrugsmønstre* og *indkøb*.

Forbrugsmønstre handler om at forbruge på en mindre miljøbelastende måde. Her kan være tale om at flytte en del af forbruget til en anden type, som er mindre miljøbelastende, men som opfylder det samme behov. Det kan være at flytte noget forbruget af rødt kød til hvidt kød eller vegetarisk, eller at flytte en del af kommunens transport fra biltransport til f.eks. elcykler. Det kan også være at gennemføre

ressourcebesparende tiltag, som mindsker behovet for at købe bestemte produkter ligeså hyppigt, indføre incitament til at spare på strøm, varme og vand eller bruge rengøringsystemer uden kemi m.m. Ændring af forbrugsmønstre kan gennemføres i mange forskellige foranstaltninger i kommunen og vil ofte være en tværgående aktivitet.

Indkøb er karakteriseret ved, at beslutningen om, at der skal indkøbes et bestemt produkt eller ydelse, allerede er truffet. Det kan f.eks. være, at der skal købes nye møbler til en skole, der skal indkøbes papir og kontorartikler til depotet, eller der skal indgås en ny kontrakt med leverandøren af biler til hjemmeplejen. Her handler det om at købe de mindst miljøbelastende produkter indenfor sin kategori. Her vil tiltag ofte være at købe miljømærkede eller strømbesparende produkter. Tiltag kan også være at købe produkter med lang holdbarhed, så behovet for vedligehold og udskiftning mindskes. Det kan også være at øge genanvendelsesgraden af de produkter man køber, f.eks. i samarbejde med leverandøren. Ansvar for de grønne indkøb vil typisk ligge i kommunens indkøbsafdeling.

På baggrund af det udarbejdede miljøregnskab vil det være muligt at beregne reduktionspotentialer ved forskellige tiltag. Nogle af disse tiltag er foreslået i afsnit 6.3. Effekten af disse tiltag er dog ikke kvantificeret, hvilket ville være et nødvendigt skridt i det videre arbejde med analysens resultater, for at sikre at tiltagene gav en reel miljøgevinst. Listen over mulige tiltag kan med fordel udbygges og prioriteres ved at inddrage kommunerne i det videre arbejde.

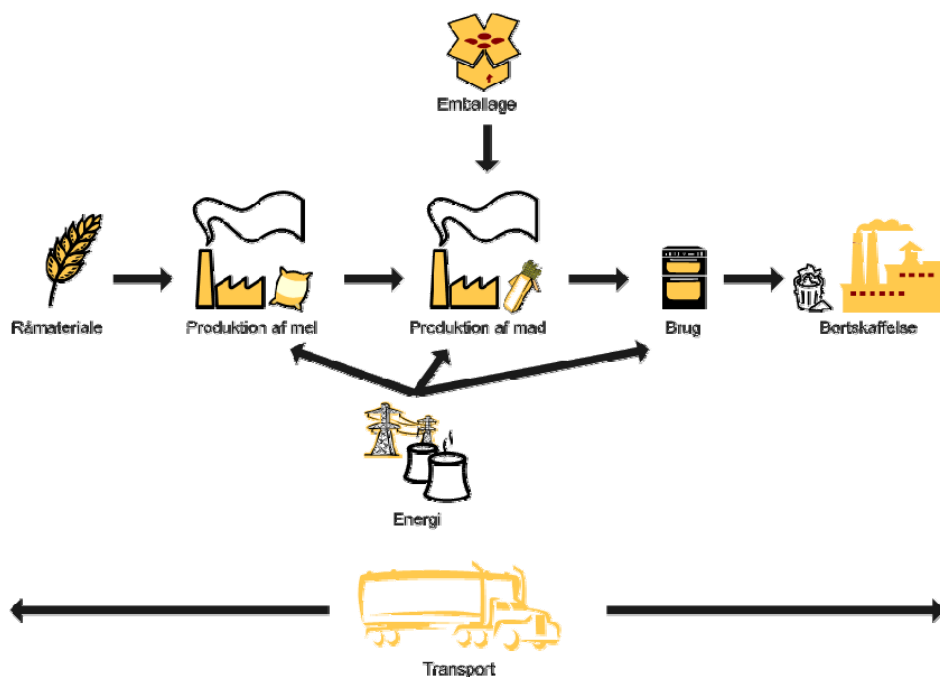
3 HVAD ER ET MILJØREGNSKAB?

Et miljøregnskab er, som navnet antyder, en kortlægning over, hvor meget en organisation påvirker miljøet gennem sine aktiviteter. Der vil være direkte påvirkninger, som følge af afbrænding af brændsler og udledninger til spildevand, men langt de fleste påvirkninger er indirekte som følge af organisationens forbrug af ressourcer og ligger derved opstrøms i produktkæden hos organisationens leverandører.

Hvad enten der er tale om computere, byggematerialer eller fødevarer, er produkterne blevet produceret, transporteret, brugt og før eller siden bortskaffet. I hvert led af kæden foregår processer, som påvirker miljøet enten ved, at der bruges resourceknappe materialer, energi, kemikalier og/eller ved, at der foregår direkte emissioner til luft, vand eller jord. Herunder et eksempel på et "madprodukt", der illustrerer de livscyklusfaser, et produkt typisk gennemløber.

Figur 5

Livscyklus for et fødevarerprodukt, fra "vugge" til "grav"



3.1 Klimafodafttryk som udgangspunkt

Der hvor man på nuværende tidspunkt er længst med at kortlægge den samlede miljøbelastning for en organisation, er indenfor den globale påvirkning af klimaet. Her regnes emissioner af drivhusgasser i CO₂ ækvivalenter² og man får derved et samlet udtryk for klimapåvirkningen. Når en virksomhed kortlægger den klimabelastning, der er forbundet med virksomhedens aktiviteter, kaldes dette virksomhedens klimafodafttryk (på engelsk carbon footprint).

Kortlægning af virksomheders klimafodafttryk får større og større betydning på det globale marked. Mange større koncerner og offentlige institutioner er begyndt at stille krav til klimadokumentation fra underleverandører og samarbejdspartnere netop for at påvirke de øvrige led i produkternes livscyklus. Det mest kendte ek-

² Drivhusgasserne analyseres i henhold til IPCCs karakteriseringsfaktorer og angives i CO₂-e.

sempel er verdens største dagligvarebutik, Walmart, der stiller både klima og miljøkrav til samtlige af sine over 100.000 underleverandører³.

Flere og flere private og offentlige virksomheder indberetter også årligt til Carbon Disclosure Project (CDP)⁴. CDP er en non-profit organisation, som siden år 2000 har efterspurgt klimaregnskaber fra verdens største virksomheder på vegne af verdens største investorer. CDP rapporterne er således et værktøj, der bliver anvendt til at vurdere, om virksomheder er en god langsigtet investering.

Der er på nuværende tidspunkt en international accepteret standard på området formuleret af World Resources Institute og World Business Council for Sustainable Development, kaldet GHG protokollen⁵. Ved beregning af virksomheders klimafodaftryk, bliver udledningerne kategoriseret i enten direkte eller indirekte udledninger. Direkte udledninger er defineret som udledninger, der er direkte forårsaget af en kilde, som virksomheden ejer eller kontrollerer. Indirekte udledninger opstår som konsekvens af virksomhedens forbrug af energi, produkter og ydelser som følge af de aktiviteter, den afrapporterende virksomhed har, men hvor virksomheden ikke har direkte kontrol eller ejerskab over udledningskilden.

De direkte og indirekte udledninger inddeles i følgende:

- Scope 1: Alle **direkte udledninger** forårsaget af virksomheden, f.eks. afbrænding af brændsler i egne biler og i egne kedler til energiproduktion.
- Scope 2: Alle **indirekte udledninger** forårsaget af virksomhedens indkøb af energi, herunder el og fjernvarme.
- Scope 3: Alle andre **indirekte udledninger** forårsaget af virksomhedens indkøb af varer og services, f.eks. indkøb af IT udstyr, konsulenttydelser, mad, outsourcete aktiviteter, rejser, reklamer, marketing, affald osv.

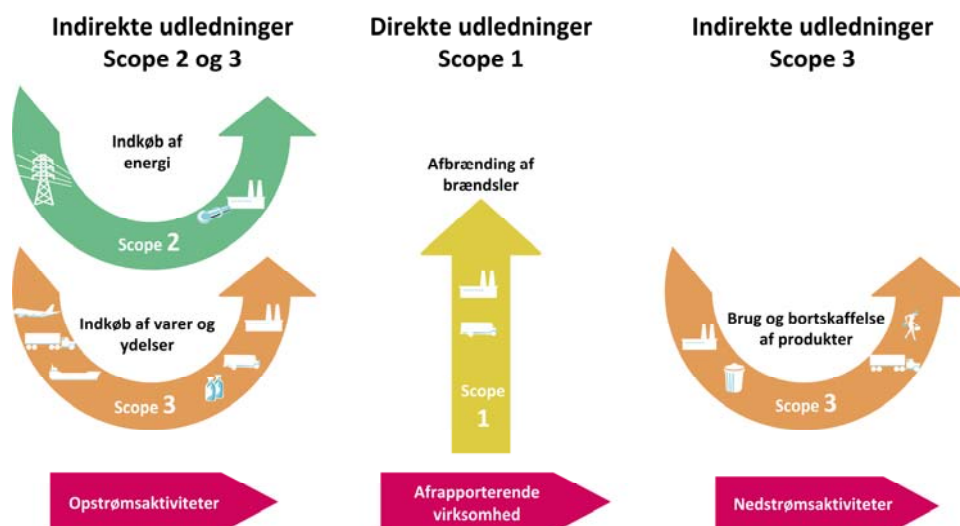
³ <http://walmartstores.com/Sustainability/>

⁴ <https://www.cdproject.net>

⁵ <http://www.ghgprotocol.org/standards> Green House Gas Protocol (GHG Protocol) er den mest anerkendte internationale ramme, hvorunder virksomheder forstår, opgør og håndterer drivhusgasudledninger.

Figur 6

Udledninger fordelt på scope 1-3 jf. GHG protocol.



For de fleste virksomheder er scope 3 udledninger den største post. Dette gælder også en kommune, da der udover energi (scope 1 og 2) skal anvendes store mængder produkter og services (scope 3) for at levere de ydelser, som kommunen står for. Scope 3 udledninger er traditionelt de sværeste udledninger at kortlægge, da det kan være vanskeligt at finde data på mængderne af det enkelte forbrug og ikke mindst udledningen forbundet med produkterne i deres livscyklus.

Dette er dog muligt ved hjælp af omfattende livscyklusdatabaser, der anvender økonomi som inputdata.

Herved beregnes klimafodaftrykket med udgangspunkt i nationale økonomiske tabeller også kaldet Input Output (IO) tabeller. IO tabeller er omfattende matricer, der kortlægger alle de aktiviteter, der opstår mellem sektorer/industrier indenfor et land. Aktiviteterne refererer til produkter eller ydelser som produceres og sælges mellem sektorerne. Flowet af produkter og ydelser er beskrevet ud fra monetære enheder – dvs. koblet op på økonomien mellem sektorerne – over en periode på et år. Ved at koble aktiviteterne sammen med nationale udledninger for hver enkelt sektor ved hjælp af de såkaldte NAMEA tabeller, kan man beregne en CO₂ udledning per krone for en given aktivitet. Visse aktiviteter omregnes i fysiske enheder (kg, kWh), da det er mere præcist at beregne CO₂ emissioner på baggrund af et reelt forbrug – eksempelvis for el, varme og brændsler – frem for at bruge økonomien direkte. Derfor kaldes den anvendte metode også en hybrid IO metode, da den både anvender økonomiske og fysiske nøgletal. Styrken ved metoden er, at man kan benytte virksomhedens regnskabsdata som grundlag og kombinere med data for virksomhedens fysiske forbrug af eksempelvis el, varme og brændsler.

Metoden adskiller sig dermed fra andre kortlægningsmetoder ved at sikre en fuldstændig kortlægning af alle virksomhedens økonomiske aktiviteter og sikrer en præcis kortlægning af emissionerne forbundet med energiforbrug og afbrænding af brændsler (fysiske enheder). Beregningerne foretages i livscyklusvurderingssoftwaret SimaPro.

En mere uddybende beskrivelse af IO modellen kan læses i metoderapporten.

3.2 Fra klimaregnskab til miljøregnskab

Et klimaregnskab er et udmærket udgangspunkt i arbejdet med at udforme en strategi for en organisations grønne indkøb. Dels er resultatet udtrykt i en simpel enhed (CO₂ ækvivalenter), som nemt kan sammenlignes med andre organisationer eller sættes i forhold til nationale målsætninger. Dels er en screening af, hvor de store klimapåvirkninger ligger i en organisations forbrug en udmærket indikator for, hvor de øvrige miljøbelastninger også er store – ikke kun pga. posternes økonomiske størrelse, men også fordi processer og produkter, der har en høj udledning af drivhusgasser ofte også har andre væsentlige miljøpåvirkninger.

Det vil dog være relevant for en organisation også at se på andre miljøpåvirkninger som følge af organisationens indkøb, dels for at inkludere forbrug, som ikke nødvendigvis har en høj udledning af drivhusgasser, men har en eller flere andre vigtige miljøpåvirkning (dvs. hvor der ikke er en direkte sammenhæng mellem klimabelastning og samlet miljøbelastning), dels for at få et indblik i hvilke øvrige miljøeffekter, der kan begrænses gennem grønne indkøb. En gennemgang af LCA litteraturen⁶ koblet med de påvirkningskategorier, der findes i metoden Stepwise⁷, har medført at følgende påvirkningskategorier anses som værende relevante i et samlet miljøregnskab:

Klima:

- Global opvarmning

Biodiversitet:

- Naturbeslaglæggelse
- Næringssaltbelastning
- Forsuring
- Økotoksitet
- Fotokemisk ozondannelse (påvirkning af vegetation)

Menneskeligt helbred:

- Fotokemisk ozondannelse (luftvejsskadelige organiske stoffer)
- Partikel forurening (luftvejsskadelige uorganiske stoffer)
- Human toksitet (carcinogener og non-carcinogener)

Ressourceforbrug:

- Mineraludvinding
- Energi fra fossile brændsler

I resultatafsnittet findes en uddybende beskrivelse af hver påvirkningskategori. Det er valgt at ekskludere påvirkningskategorien "stratosfærisk ozonnedbrydning", da de stoffer, som forårsager dette (udledning af halocarboner primært i industrielt køleudstyr) er under udfasning som følge af Montreal-protokollen.

I det foregående afsnit blev beskrevet, hvordan IO modellen bruger den danske NAMEA tabel til at koble drivhusgasemissioner til de enkelte typer af forbrug. Men udover de emissionsdata, der findes i NAMEA tabellen, er IO modellen i forbindelse med dette projekt blevet udvidet med andre væsentlige emissionsdata, der gør det muligt at sige noget om andre miljøpåvirkninger end klima alene. I Figur 7 nedenfor

⁶ UMIP (Wenzel (2006)), EDIP (Hauschild and Potting (2005)), Ecoindicator (Goedkoop et al (2007)), Stepwise ((Weidema 2007)), Environmental Project Nr. 980 (Weidema et al (2005))

⁷ Weidema (2009)

ses hvilke udvekslinger, der er inkluderet i IO modellen og hvilke miljøpåvirkninger, de bidrager til. Der henvises desuden til metoderapporten for baggrundsinformation om, hvordan emissioner, er blevet tilføjet.

Figur 7

Udvekslinger, der er inkluderet i IO modellen, og hvilke miljøpåvirkninger, de fører til.

	Klima	Biodiversitet					Men. helbred			Res. forbr.	
	Drivhuseffekt.	Naturbesl.	Næringssaltbel.	Forsuring	Økotoksitet	Fotok.ozond. (veg)	Fotok. ozond. (l.o.s.)	Partikel forur.(l.u.s.)	Human toksitet	Mineraludv.	Energi, Fossile br.
<i>Emissioner</i>											
CO ₂	x										
CH ₄	x					x	x				
CO	x							x			
N ₂ O	x					x	x				
NH ₃			x	x				x			
NO ₂ (NO _x)			x	x				x			
SO ₂				x				x			
NM VOC						x	x				
Partikler								x			
NO ₃ ⁻ (Nitrat)*			x								
PO ₄ ³⁻ (Fosfat)*			x								
<i>Ressourcer</i>											
Kul											x
Olie											x
Gas											x
Aluminium										x	
Kobber										x	
Jern										x	
Bly										x	
Nickel										x	
Zink										x	
<i>Naturbeslaglæggelse</i>											
m ² areal		x									

* Nitrat og fosfat er kun tilføjet på landbrugsprocesser. Det er dog også her langt de største udledninger af nitrat og fosfat sker.

I Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 980 fra 2005 (Weidema et al (2005)) er der foretaget en analyse af de vigtigste stoffer, som bidrager til de enkelte påvirkningskategorier (med ekskludering af enkelte af forskellige årsager). Sammenlignes de stoffer, som er medtaget i daværende IO model (IO 99) og i den nuværende model, er alle relevante emissioner medtaget for at kunne foretage analyser på de udvalgte påvirkningskategorier på nær økotoksitet og human toksitet (carcinogener og non-carcinogener).

Der findes mange tusind stoffer, som har toksiske egenskaber, og det har derfor været uden for rammerne af dette projekt at lave en kortlægning af samtlige toksiske stoffer. Analysen inkluderer altså ikke stoffer, som kan være kræft-, allergifremkaldende, hormonforstyrrende eller giftige for land- og vandmiljøer.

3.3 Samlet vurdering af miljøpåvirkning (karakterisering, normalisering og vægtning)

Ifølge ISO standarderne for livscyklusvurderinger er første obligatoriske trin at foretage karakterisering af udveklingerne i henhold til de valgte påvirkningskategorier. Der vælges en karakteriseringsfaktor for hver påvirkningskategori (for drivhuseffekt vælges f.eks. som regel CO₂) og de øvrige udveklinger karakteriseres i forhold hertil. Efter karakteriseringen kan det vælges at foretage normalisering og vægtning af hver påvirkningskategori. Ved normalisering beregnes påvirkningskategoriernes relative andel i forhold til en referenceværdi. Derved kan de forskellige påvirkningspotentialer og ressourceforbrug udtrykkes på en fælles skala, som gør det muligt at sammenligne på tværs af påvirkningskategorier. Efter normalisering vægtes resultatet i forhold til vigtigheden af hver påvirkningskategori. Vægtningsfaktorer kan estimeres ud fra vurderinger fra ekspertpaneler, willingness-to-pay studier (monetarisering af miljøpåvirkninger som i cost-benefit analyser), distance-to-target princippet m.m.

Der findes ikke international konsensus om vægtningssæt, dvs. hvor stor en betydning skal én miljøparameter have frem for en anden, men normalisering og vægtning er nødvendigt for at kunne opstille ét samlet miljøregnskab. Metoder der inkluderer normalisering og vægtning kaldes også for Life Cycle Impact Assessment (LCIA) metoder

Det er i dette projekt valgt at foretage karakterisering, normalisering og vægtning af miljøparametrene efter LCIA-metoden Stepwise. Metoden er beskrevet i Weidema (2009) og Weidema et al. (2007).

Metoden kombinerer karakteriseringsmodellerne fra LCIA-metoderne Impact 2002+ v. 2.1 og EDIP 2003 med visse modifikationer beskrevet i Weidema et al. (2007). Stepwisemetoden har den fordel, at alle påvirkninger kan sammenholdes i én enkeltværdi, som enten måles i monetær værdi eller QALYs (Quality Adjusted Life Years). En QALY er pr. definition et leveår levet med optimalt helbred. Stepwise metoden opgør miljøpåvirkninger i økonomiske enheder vha. en kombination af studier af begrænsende faktorer for den optimale økonomi og willingness-to-pay studier. Dette er nærmere beskrevet i Weidema (2009).

Stepwise metoden er den eneste LCIA metode, hvor vægtningen er baseret på videnskabelige studier og ikke rene subjektive præferencer. Desuden er det den eneste LCIA metode, som i vægtningen muliggør, at alle miljøpåvirkningskategorier opgøres i økonomiske enheder. Metoden minder herved om værdisætning af emissioner i cost-benefit analyser (fx ExternE), men med den forskel, at værdisætningen sker på påvirkningsniveau og ikke på emissionsniveau. Herved er Stepwise-metoden væsentlig mere komplet end de værdisætningsopgørelser for cost-benefit analyser, der ellers findes i dag.

Normalisering sker i forhold til europæisk forbrug pr. person i år 2000. Normalisering og vægtningssæt kan ses i metode-rapporten.

4 DATAGRUNDLAG

Beregningerne i miljøregnskabet bygger på data fra Odense Kommunes økonomiske regnskab for 2010 samt kommunens opgørelse af el, vand og varme i samme periode.

Den anvendte Input Output tabel er den danske tabel, der bygger på statistisk data fra 2003 og med emissionsdata som beskrevet i afsnit 3.2. Modellen er beskrevet i Schmidt (2010a), Schmidt (2010b), Schmidt (2010c), Schmidt et al (2010), FORWAST D3.1 (2010), FORWAST D4.1 (2010) og Dalgaard and Schmidt (2010).

Da de økonomiske regnskaber er fra 2010 omregnes tallene, så de svarer til prisniveauet i 2003. Dette gøres ved at bruge forbrugerprisindekset fra Danmarks Statistik. Desuden omregnes de økonomiske tal til fysiske enheder, hvor disse er fysiske i modellen. Dette gøres vha. gennemsnitspriser i Danmark i år 2003.

4.1 Strukturering af økonomiske data

De økonomiske data er sammensat ud fra to opgørelser leveret af Odense Kommune: fakturerede omkostninger fordelt på arter samt UNSPSC klassificerede omkostninger. Fordelingen på arter foretages manuelt i regnskabsafdelingen i Odense Kommune jf. vejledning i artskontering, KL (2007), mens UNSPSC klassificeringen er et computerbaseret system, der læser fakturalinierne og fordeler omkostningerne i henhold til UNSPSC specifikke koder (www.unspsc.org).

I miljøregnskabet medtages omkostningerne under art 2 Varekøb og art 4 Tjenesteydelser.

De artskonterede omkostninger er generelt lavere end de UNSPSC specificerede omkostninger. Dette skyldes, at fakturaer, der artskonteres på flere arter, UNSPSC klassificeres under begge arter. Det er totalen af de artskonterede beløb, der er korrekte. For at få en mere retvisende fordeling af beløbet i forhold til UNSPSC koderne, skal altså korrigeres for denne fejlkilde. Derudover skal eventuelle UNSPSC fejlklassificeringer så vidt muligt elimineres. Generelt er udgangspunktet at artskonteringen er korrekt, dvs. at hvis der optræder køb af en tjenesteydelse under varekøb antages det, at købet drejer sig om en vare eventuelt beslægtet med tjenesteydelsen.

Da der ikke er foretaget en gennemgang af samtlige fakturaer, er der følgende mulige fejkilder i det grundlæggende datasæt:

4.1.1 Mulige fejkilder

1. Forkert inddeling i forhold til art:

1a: En omkostning tælles med under to eller flere arter, da fakturaen er blevet delt, men UNSPSC koderne tælles med begge steder. Eks: En entreprenør installerer en ny elevator og afleverer en faktura med både arbejdsløn og selve elevatoren. Fakturaen deles under art "2 7 anskaffelser" og art "4 5 Entreprenør & håndværkerydelser", men UNSPSC koderne optræder begge steder med det fulde beløb.

1b: Den omvendte situation: En faktura, som både indeholder tjenesteydelser og produkter, artskonteres til f.eks. art "4 5 Entreprenør & håndværkerydelser", selv om fakturaen også indeholder et varekøb.

2. Forkert UNSPSC klassificering:

2a: Computeren klassificerer en faktura helt forkert. Således kan en konsulent med efternavnet "Lipton" blive klassificeret under UNSPSC koden "the" under arten "Øvrige tjenesteydelser", da der jo rent faktisk er tale om en service.

2b: Computeren klassificerer en faktura uhensigtsmæssigt. Således havner fakturaen på fjernvarme fra en energileverandør under kategorien "Management and Business Professionals and Administrative Services" som er meget bredt defineret.

4.1.2 Eliminering af fejlkilder

For større og betydelige beløb har Odense Kommune været behjælpelig med opklaring af det specifikke indhold af de enkelte fakturaer. For de øvrige omkostninger er korrigeret for fejlkilder for hver enkelt art på følgende måde:

1a og 2a: Er klassificeringen mistænkelig i forhold til den art, købet er konteret til (f.eks. køb af brød under tjenesteydelser), antages det, at der enten er sket en fejlklassificering eller at købet har optrådt på en faktura, som også tælles med under en anden art (f.eks. fødevarer). Købet uklassificeres og fordeles dermed relativt i forhold til de øvrige omkostninger under arten. Dette gøres kun for mindre - ikke betydelige - beløb.

1b. Er klassificeringen relateret til arten og udgør et mindre beløb (f.eks. køb af køkkenudstyr under art "2.2 fødevarer") antages det at være indkøbt på en samlet faktura, som er konteret til den pågældende art, og klassificeringen antages at være korrekt.

2b. Er klassificeringen relateret til arten og udgør et større beløb antages det, at artskonteringen er korrekt, men klassificeringen misvisende (f.eks. Tunge Anlægsmaskiner og tilbehør under art "4 5 Entreprenør & håndværkerydelser". Her antages det, at der er tale om leje af tungt maskinel i forbindelse med f.eks. anlægsarbejde eller renovering og ikke køb af maskinel, da dette i så fald ville høre til under anskaffelser.)

Sammen med beløb, som er klassificeret under UNSPSC koderne "Uden UNSPSC kategori" og "Ingen match", fordeles alle uklassificerede omkostninger relativt i forhold til de specificerede og dermed fås en mere korrekt fordeling af udgifter.

4.2 Beregninger

Ved beregning af alle de emissioner, som har datainput i form af kr., bruges IO modellen, som for nogle typer forbrug direkte regner i udledning pr. kr. og for andre typer forbrug først omregner til kg.

Når en IO proces anvendes til en regnskabspost i et miljøregnskab, antages det, at den pågældende regnskabspost aftager et gennemsnitsprodukt fra denne IO proces. Dette medfører en usikkerhed, som er afhængig af, hvor godt matchet mellem

regnskabsposten og IO processen er. Den IO proces, der bedst repræsenterer regnskabsposten, vælges, men er regnskabsposten meget generel (f.eks. anskaffelser) og indeholder mange forskellige produkttyper, er usikkerheden stor. Det omvendte kan også være tilfældet, hvis en regnskabspost er meget specifik, f.eks. køb af kaffemaskine, men hvor IO processen er så overordnet, at den indeholder for mange forskellige produkttyper, f.eks. "machinery and equipment", som bl.a. indeholder kaffemaskiner, men også mange andre typer maskiner og udstyr. Det bedste match fås hvor både regnskabsposten og IO processen er specifik, f.eks. indkøb af medicin, som kan matches med IO processen "pharmaceuticals". Næstbedste match fås hvis både regnskabsposten og IO processen er generel, f.eks. indkøb af inventar, som kan matches med IO processen "furniture and other manufactured goods". Regnskabsposten kan her indeholde mange typer produkter ligesom IO processen gør det. Graden af usikkerhed er dermed lige stor på inputdatasiden som på outputdatasiden.

Det kan være nyttigt i en senere detaljering af et bestemt område i miljøregnskabet, at vurdere graden af usikkerhed på analysen og eventuelt foretage en disaggregering eller hybridisering af udvalgte IO processer, for at få en mindre usikker kortlægning.

Til beregning af påvirkninger for de typer forbrug, som Odense Kommune har opgivet fysisk data for (el- og varmekonsum), er det økonomiske input fra regnskabet erstattet med de fysiske data. Dette gælder for el, fjernvarme og gas.

4.2.1 Fjernvarme

For fjernvarme er modelleret en specifik proces, som passer til Fjernvarme Fyn. Ifølge årsrapporten fra 2010 får Fjernvarme Fyn 51 % af sin energi fra Fynsværkets kulkraftværk, 22 % fra Fynsværkets halmfyrrede kraftvarmeværk, 17 % fra Odense Kraftvarme (affaldsforbrænding) og 5 % fra overskudsvarme.

Der medregnes ikke emissioner for affaldsforbrænding, da øget efterspørgsel efter varme ikke medfører øget affaldsgenerering. På samme måde vil der ikke ske øget produktion af overskudsvarme, hvis efterspørgslen efter varme stiger.

En øget efterspørgsel på fjernvarme på Fyn vil altså medføre øget afbrænding af kul og halm. Den direkte afbrænding af halm medfører emission af biogent CO₂, dvs. CO₂, som stammer fra frigivelse af opakkumuleret kulstof i det afbrændte plantemateriale. Det er antaget, at hvis halmen ikke anvendes til energiformål, så er den marginale skæbne for halmen, at den rådner op i marken. Herved frigives samme mængde biogent CO₂, som udledes ved direkte forbrænding, og derfor udleder afbrænding af halm væsentlig mindre mængder GHG-emissioner end afbrænding af kul. Det skal dog understreges, at det ikke er CO₂-neutralt, da der forekommer CH₄ og N₂O emissioner, og at der kræves inputs af kedler/maskiner, services etc.

5 RESULTATER

Miljøregnskabet for Odense Kommune er inddelt i følgende forbrugsområder:

Bygninger

Byggeri og vedligehold af bygninger og arealer

Energi

Forbrug af el, fjernvarme, vand og gas.

IT udstyr

Indkøb af hardware og software

Transport

Køb og afbrænding af brændstoffer til egne transportmidler, køb og vedligehold af transportmidler samt køb af transportservices.

Fødevarer

Indkøb af fødevarer, drikkevarer og tobak samt catering og restaurant.

Inventar, maskiner og apparater

Indkøb, leje og vedligehold af inventar, møbler, apparatur, instrumenter, maskiner og kommunikationsudstyr. Miljøpåvirkningen forbundet med udstyr er alene relateret til produktionen og vedligeholdelsen af udstyret og altså ikke til energiforbruget i brugsfasen.

Øvrige produkter

Indkøb af papir, trykte medier, kontorartikler, rengøringsprodukter, værktøj, lægemidler, medicinske produkter, sports- og underholdningsprodukter, tøj og tekstiler, emballage, planter samt undervisningsmaterialer.

Uddannelse

Uddannelsesrelaterede services. Det vil sige uddannelse som kommunen køber af en anden aktør, offentlig eller privat. Det er således ikke udtryk for hele uddannelsessektoren i en kommune.

Sundhed

Sundhedsrelaterede services, primært hospitalsaktiviteter og medicinske behandlinger.

Offentlige ydelser

Kommunen har en del udgifter til andre kommuner, regioner og staten. Da miljøpåvirkningen forbundet med disse aktiviteter ligger uden for kommunens egen indflydelse, er det valgt at samle disse i en særskilt kategori kaldet offentlige ydelser.

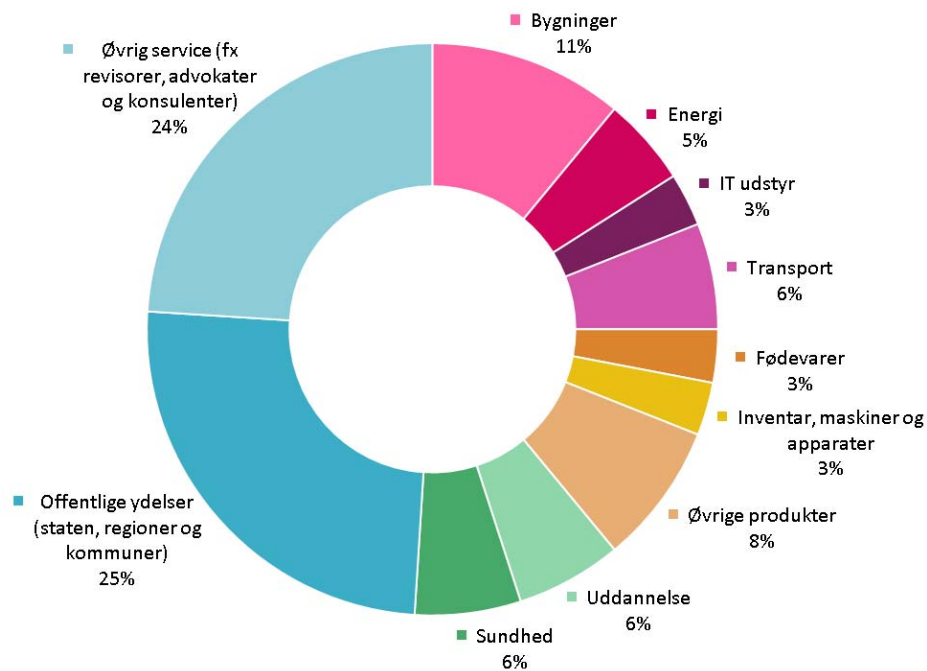
Øvrig service

Udgifter til velgørenhed, advokater, revision, forsikring, HR services, ejendoms-mæglere, kommunikationsservices, rengøring, ophold og forplejning, kulturelle oplevelser og underholdning, finansiel og forsikringsservice, grafiske tjenester, trykkeri, reklame, teknisk rådgivning, sikkerhed, telekommunikation samt IT service.

Odense Kommunes indkøb i DKK fordeler sig på de 11 kategorier som følger:

Figur 8

Indkøbsvolumen, fordeling



Mere end 60 % af Odense Kommunes omkostninger går til services fordelt på uddannelse, sundhed og især offentlige ydelser og øvrig service. De øvrige knap 40 % af omkostningerne er fordelt på bygninger, energi og transport og forskellige produkter.

Fordelingen på ovenstående områder bruges i det følgende, hvor resultaterne af miljøregnskabet præsenteres for hver enkelt type miljøpåvirkning (påvirkningskategori). Først beskrives, hvad påvirkningskategorien har af skadelige effekter på miljøet. Dernæst præsenteres resultatet af karakteriseringen for påvirkningskategorien for Odense Kommune.

5.1 Drivhuseffekt

Drivhuseffekt medfører globale klimaforandringer så som temperaturstigninger, som fører til forhøjede vandstande, samt ændrede nedbørsforhold og vejsystemer. Drivhuseffekten angives i CO₂ ækvivalenter.

Figur 9

Drivhuseffekt

Kategori	Drivhuseffekt
Påvirkningsskala	Global
Primære bi-dragsydere	CO ₂ fra fossile brændsler, CO ₂ fra skovbrug og nedbrydning af biomasse og tørv, N ₂ O og CH ₄ fra landbrug, affald og energi.
Påvirkningsindikator	CO ₂ ækvivalente
Udvekslinger inkluderet i beregningsmodel	CO ₂ N ₂ O CH ₄ CO

I det følgende præsenteres Odense Kommunes klimaregnskab fordelt på forbrugsområder.

Figur 10

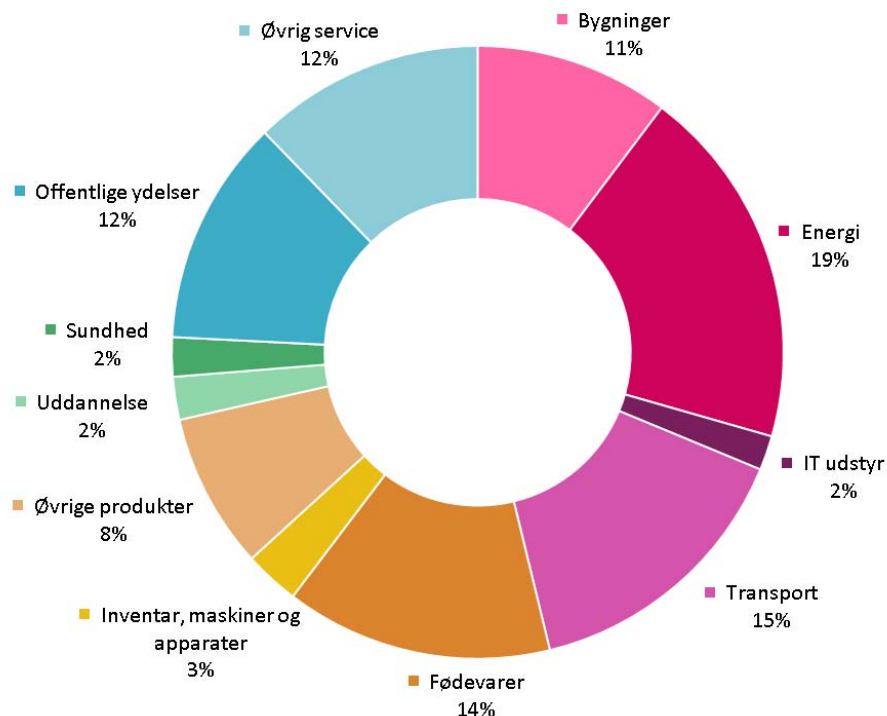
Klimafodafttrykket i absolutte tal fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010	
Drivhuseffekt	ton CO ₂ -ækv.
Bygninger	21,563
Energi	40,148
IT udstyr	3,815
Transport	31,383
Fødevarer	29,627
Inventar, maskiner og apparater	6,112
Øvrige produkter	17,241
Uddannelse	4,740
Sundhed	4,341
Offentlige ydelser	25,037
Øvrig service	25,725
Total	209,733

Samlet medfører Odense Kommunes aktiviteter en udledning af drivhusgasser på 209.733 ton CO₂ ækvivalente. Fordelingen på områder ses på Figur 11.

Figur 11

Odense Kommunes klima-
regnskab – fordeling på
områder



Områderne med størst klimapåvirkning er energi, transport og fødevarer. Offentlige ydelser og øvrig service er også to store poster. Ses relativt i forhold til den økonomiske fordeling, hvor offentlige ydelser og øvrig service står for henholdsvis 25 og 24 % af Odense kommunes omkostninger, er klimapåvirkningen dog relativt lille for disse. Dette skyldes, at en stor del af udgifterne går til services, som ikke involverer store mængder materialer og energiforbrug.

5.2 Naturbeslaglæggelse

Når mennesket beslaglægger areal til dyrkning af landbrug, til byggeri eller infrastruktur påvirkes biodiversiteten. Naturbeslaglæggelse angives i m^2 , som repræsenterer påvirkningen af biodiversiteten ved beslaglæggelse af en m^2 dyrkbar jord i løbet af et år.

Figur 12

Naturbeslaglæggelse

Kategori	Naturbeslaglæggelse
Påvirkningsskala	Global
Primære bidragsydere	Landbrug og i mindre grad byggeri og infrastruktur
Påvirkningsindikator	m^2 dyrkbar jord. Indikator for biodiversitet
Udvekslinger inkluderet i beregningsmodel	Arealbeslaglæggelse (hektar år) af forskellige arealtyper, fx landbrug, skovbrug etc.

I Figur 13 og Figur 14 nedenfor ses Odense Kommunes miljøregnskab for naturbeslaglæggelse.

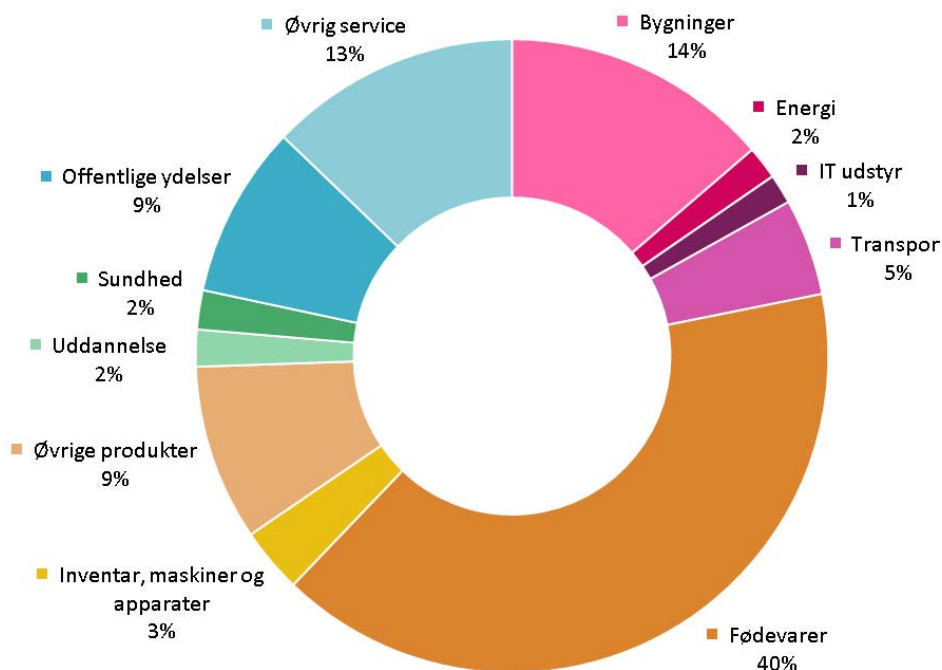
Figur 13

Naturbeslaglæggelse, fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010	
Naturbeslaglæggelse	m ² agr. Land
Bygninger	9,990,895
Energi	1,232,242
IT udstyr	1,106,403
Transport	3,597,996
Fødevarer	29,374,324
Inventar, maskiner og apparater	2,416,370
Øvrige produkter	6,547,777
Uddannelse	1,371,174
Sundhed	1,457,565
Offentlige ydelser	6,420,834
Øvrig service	9,360,597
Total	72,876,176

Figur 14

Odense Kommunes miljøregnskab for naturbeslaglæggelse – fordeling på forbrugsområder



Odense Kommunes forbrug medfører beslaglæggelse af ca. 73 km² dyrkbar jord. Det er især landbruget, der er den helt store kilde til naturbeslaglæggelse. Derfor er forbruget af fødevarer den altoverskyggende årsag til den naturbeslaglæggelse, Odense Kommunes bidrager til.

5.3 Næringssaltbelastning – vand og land

Næringssaltbelastning opstår, når økosystemer påvirkes med stoffer, der indeholder kvælstof (N) eller fosfor (P), som øger væksten af planter og alger. I vand kan tilførsel af næringssalte medføre en så forøget algevækst, at der opstår iltvind på bunden. På jord kan udledning af kvælstof medføre at næringsfattige økosystemer forsvinder.

Det er primært landbrugets forbrug af gødning samt nitrogenoxider fra forbrændingsprocesser, som bidrager til udledningen af kvælstof, mens det primært er udvaskning af landbrugsjord, der bidrager til udledningen af fosfor. Ud over at have en eutrofierende effekt, er fosfor desuden en ressource, der bliver stadig sværere at udvinde, efterhånden som råstoflagrene forsvinder.

I Figur 15 er listet de vigtigste forbindelser, der bidrager til næringssaltbelastning. Det er primært udledning til luft af ammoniak (NH₃) og nitrogenoxider, der bidrager til næringssaltbelastning af jord, men det primært er udledning af nitrat, fosfor og fosfat til vand, der bidrager til næringssaltbelastning af vand.

Figur 15
Næringssaltbelastning

Kategori	Næringssaltbelastning
Påvirkningsskala	Lokal til regional
Primære bidragsydere	Landbrug, transport og forbrændingsanlæg (el, varme)
Påvirkningsindikator	Vand: NO ₃ ækvivalenter Jord: m ² UES (unprotected eco-system) Det areal økosystem, som bringes til overskridelse af den kritiske belastning for næringssalt i jord. Indikator for biodiversitet.
Emissioner inkluderet i beregningsmodellen	NH ₃ NO ₂ NO ₃ ⁻ PO ₄ ³⁻

I Figur 16 og Figur 17 ses Odense Kommunes miljøregnskab for næringssaltbelastning på jord.

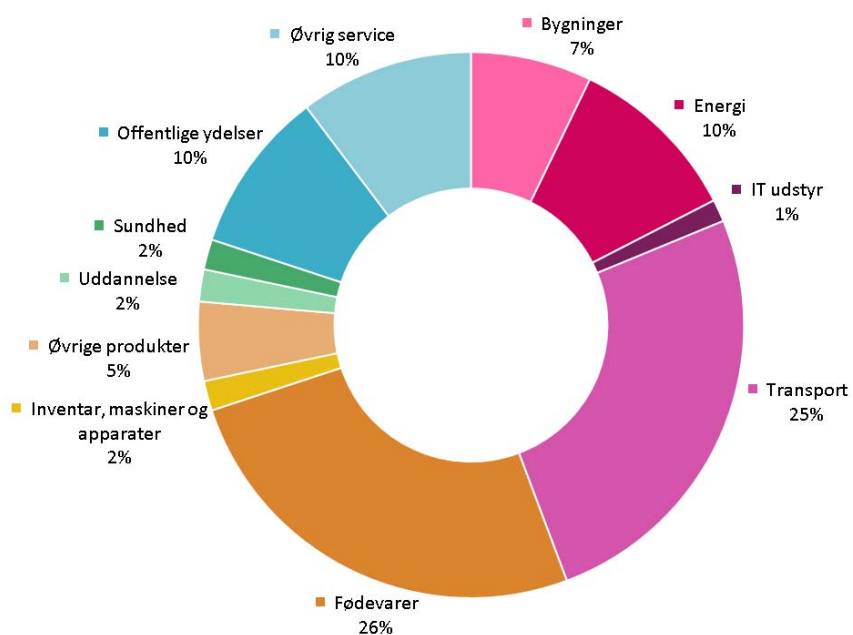
Figur 16

Næringssaltbelastning i jord
fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010	
Næringssaltbelastning, jord	
	m ² UES
Bygninger	2,254,387
Energi	3,230,327
IT udstyr	414,040
Transport	8,018,245
Fødevarer	8,061,591
Inventar, maskiner og apparater	554,859
Øvrige produkter	1,469,379
Uddannelse	596,934
Sundhed	562,812
Offentlige ydelser	3,027,407
Øvrig service	3,235,139
Total	31,425,121

Figur 17

Odense Kommunes miljø-
regnskab for næringssaltbe-
lastning i jord – fordeling på
forbrugsområder



Odense Kommunes forbrug medfører at 31,4km² land overskrider den kritiske grænse for næringssaltbelastning. Det er fordampning af ammoniak i landbruget samt udledning af nitrogenoxider fra især transportprocesser, der medfører den

største næringssaltbelastning for jord i Odense Kommunes regnskab. Dette betyder, at det især er fødevarer og transport, der er de største poster.

I Figur 18 og Figur 19 ses Odense Kommunes miljøregnskab for næringssaltbelastning i vand.

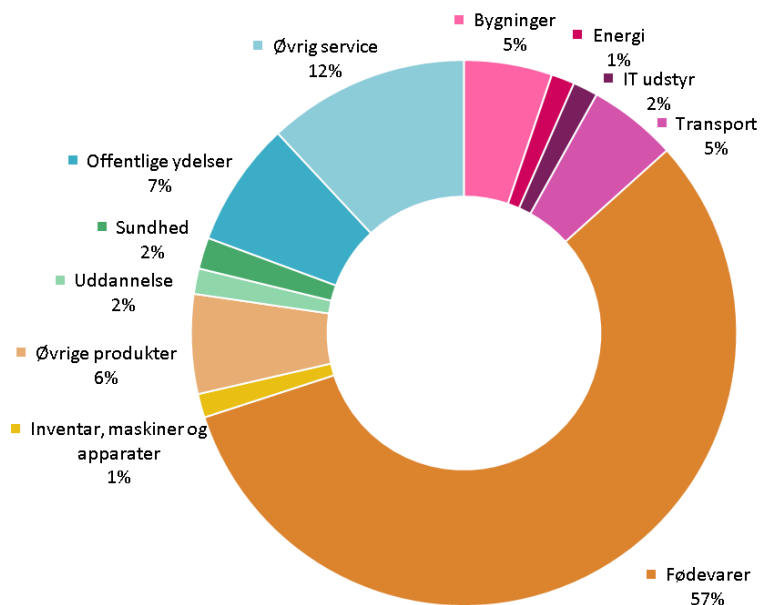
Figur 18

Næringssaltbelastning i vand
fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010	
Næringssaltbelastning, vand	kg NO ₃ -ækv
Bygninger	44,274
Energi	11,749
IT udstyr	12,550
Transport	44,574
Fødevarer	480,653
Inventar, maskiner og apparater	11,958
Øvrige produkter	49,945
Uddannelse	12,786
Sundhed	15,748
Offentlige ydelser	62,731
Øvrig service	101,302
Total	848,270

Figur 19

Odense Kommunes miljøregnskab for næringssaltbelastning i vand – fordeling på forbrugsområder



Der udledes 848 ton NO₃ ækvivalente til vandmiljøer som følge af Odense Kommunes forbrug.

Næringssaltbelastning i vand sker især som følge af landbrugets udledninger af kvælstof og fosfor i forbindelse med gødning ved intensivering af landbrug. Disse stoffer udvaskes gennem jorden og påvirker grundvand og vandløb. Det er altså landbrugets produktion af fødevarer, der bidrager til den største udledning af næringssalte i vand, og derfor er det også Odense Kommunes forbrug af fødevarer, der har den største belastning.

5.4 Forsuring

Forsuring opstår, når syrer og forbindelser udledes til atmosfæren og afsættes til vand og jord. Når surhedsgraden (pH værdien) falder, påvirker det trivslen af plante- og dyreliv i skove og søer. Det kan også skabe korrosionsskader på metaller og forvitring af overfladebelægninger og mineralske bygningsmaterialer, der er udsat for vind og vejr. Svovlholdige brændsler, der forbrændes ved varme- og elproduktion samt i transportmidler er en væsentlig bidragsyder, men også ammoniak fra aktiviteter i landbruget udgør en stor kilde til forsuring.

Forsuring måles traditionelt i SO₂ ækvivalenter, men kan også angives i m² påvirket areal, som det er tilfældet i denne analyse, dvs. det er en indikator for påvirkning af biodiversitet. I Figur 20 er listet de vigtigste forbindelser, der bidrager til forsuring. Det er de forsurende gasser NH₃, NO₂ (NO_x) og SO₂, der er de vigtigste bidragsydere til forsuring, og det er disse, som er medtaget i denne analyse.

Figur 20

Forsuring

Kategori	Forsuring
Påvirkningsskala	Primær regional
Primære bidragsydere	Forbrændingsanlæg (el, varme, transport)
Påvirkningsindikator	m ² UES (unprotected eco-system) Det areal økosystem, som bringes til overskridelse af den kritiske belastning for forsuring i jord. Indikator for biodiversitet.
Emissioner inkluderet i beregningsmodellen	NH ₃ NO ₂ (NO _x) SO ₂
Andre emissioner (ikke medtaget)	HCl (Saltsyre) HF (Flussyre) H ₂ S (Svovlbrinte) HNO ₃ (Salpetersyre) SO ₃ (Svovltrioxid) H ₂ SO ₄ (Svovlsyre) H ₃ PO ₄ (Fosforsyre)

I Figur 21 og Figur 22 ses Odense Kommunes miljøregnskab for forsuring.

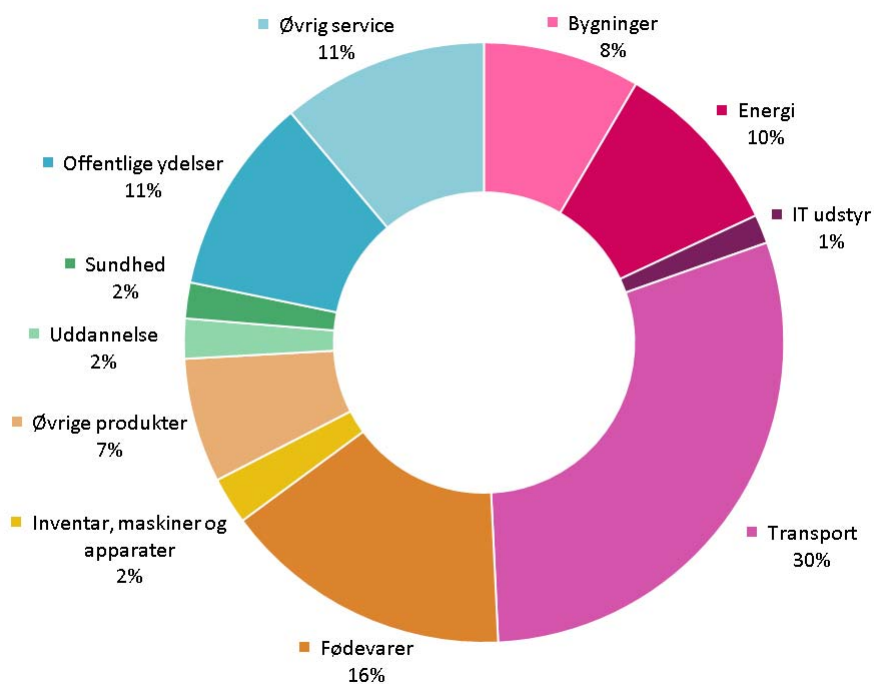
Figur 21

Forsuring fordelt på forbrugs-
områder

Odense Kommune 2010	
Forsuring	m ² UES
Bygninger	1,128,260
Energi	1,278,068
IT udstyr	207,886
Transport	3,955,351
Fødevarer	2,087,130
Inventar, maskiner og apparater	338,890
Øvrige produkter	894,116
Uddannelse	286,960
Sundhed	257,661
Offentlige ydelser	1,421,483
Øvrig service	1,483,839
Total	13,339,644

Figur 22

Odense Kommunes miljø-
regnskab for forsuring –
fordeling på forbrugsområ-
der



I regnskabet ses, at 13 km² økosystem påvirkes af forsurende stoffer som følge af Odense Kommunes forbrug.

De største kilder til forsurening i regnskabet stammer fra transport og fødevarer. For transport er det især nitrogendioxid og svovldioxid fra afbrændingsprocesser. For fødevarer er det ammoniak i landbruget, der medfører forsurening. For de øvrige områder vil det også være forbruget af landbrugsprocesser og afbrændingsprocesser, som bidrager indirekte.

5.5 Fotokemisk ozondannelse (påvirkning af vegetation)

Fotokemisk ozon dannes ved, at udledte "volatile organic compounds" (VOC'er), f.eks. ved afdampning af opløsningsmidler, reagerer med kvælstofoxider (NO_x) ved oxidation af sollys. Biltrafik er den væsentligste kilde, men afbrænding af fossile brændsler i andre sammenhænge bidrager også. Ved jordoverfladen har ozon en række skadelige virkninger, idet fotokemisk ozon angriber organisk stof i både planter og dyr.

Figur 23

Fotokemisk ozondannelse
(påvirkning af vegetation)

Kategori	Fotokemisk ozondannelse (påvirkning af vegetation)
Påvirkningsskala	Lokal til regional
Primære bidragsydere	Vejtransport og andre anvendelser af fossile brændsler samt afdampning af opløsningsmidler.
Påvirkningsindikator	m ² *ppm*hours Produktet af: areal vegetation eksponeret for mere end grænseværdien 40 ppb, der har en kronisk effekt (m ²), den akkumulerede mængde skadelig ozonkoncentration over grænseværdien pr. time i dagtimer i vegetationsperioden (ppm) samt varighed af eksponeringen pr år (hours). Indikator for biodiversitet.
Emissioner inkluderet i beregningsmodellen	NO ₂ CO NMVOC CH ₄

I Figur 24 og Figur 25 ses Odense Kommunes miljøregnskab for fotokemisk ozondannelse (påvirkning af vegetation).

Figur 24

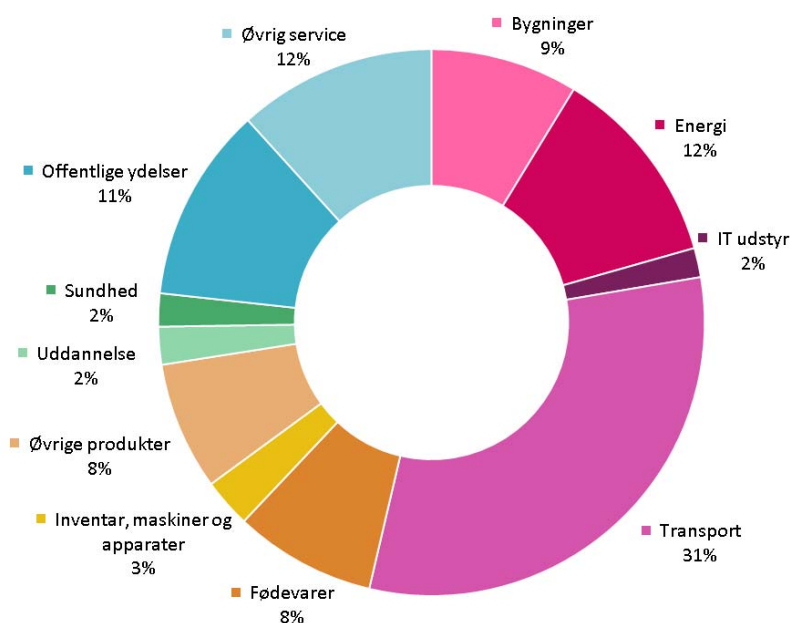
Fotokemisk ozondannelse
(påvirkning af vegetation)
fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010**Fotokemisk ozondannelse, vegetat.****m²*ppm*hours**

Bygninger	142,291,971
Energi	193,825,116
IT udstyr	28,223,116
Transport	510,949,330
Fødevarer	136,803,327
Inventar, maskiner og apparater	47,205,473
Øvrige produkter	123,738,243
Uddannelse	36,417,429
Sundhed	31,927,488
Offentlige ydelser	188,470,567
Øvrig service	191,293,416
Total	1,631,145,475

Figur 25

Odense Kommunes miljø-
regnskab for fotokemisk
ozondannelse (påvirkning af
vegetation) – fordeling på
forbrugsområder



Det er især dannelse af fotokemisk ozon som følge af emissioner fra transport, der bidrager i denne påvirkningskategori. Derfor er transport den største post i miljøregnskabet her.

5.6 Fotokemisk ozondannelse (luftvejskadelige organiske stoffer)

Fotokemisk ozondannelse kaldes også smog, som kan medføre luftvejslidelser hos mennesker især i storbyer.

Figur 26

Fotokemisk ozondannelse
(luftvejsskadelige organiske
stoffer)

Kategori	Fotokemisk ozondannelse (luftvejskadelige organiske stoffer)
Påvirkningsskala	Lokal til regional
Primære bi-dragsydere	Vejtransport og andre anvendelser af fossile brændsler samt afdampning af opløsningsmidler.
Påvirkningsindikator	Person*ppm*h Produktet af: antal personer eksponeret for mere end grænseværdien på 60 ppb (person), den akkumulerede mængde skadelig ozonkoncentration over grænseværdien (ppm) samt varighed af eksponeringen pr år (hours). Indikator for menneskeligt helbred
Emissioner inkluderet i beregningsmodellen	NO ₂ CO NMVOC CH ₄

I Figur 27 og Figur 28 præsenteres Odense Kommunes miljøregnskab for fotokemisk ozondannelse (luftvejskadelige organiske stoffer).

Figur 27

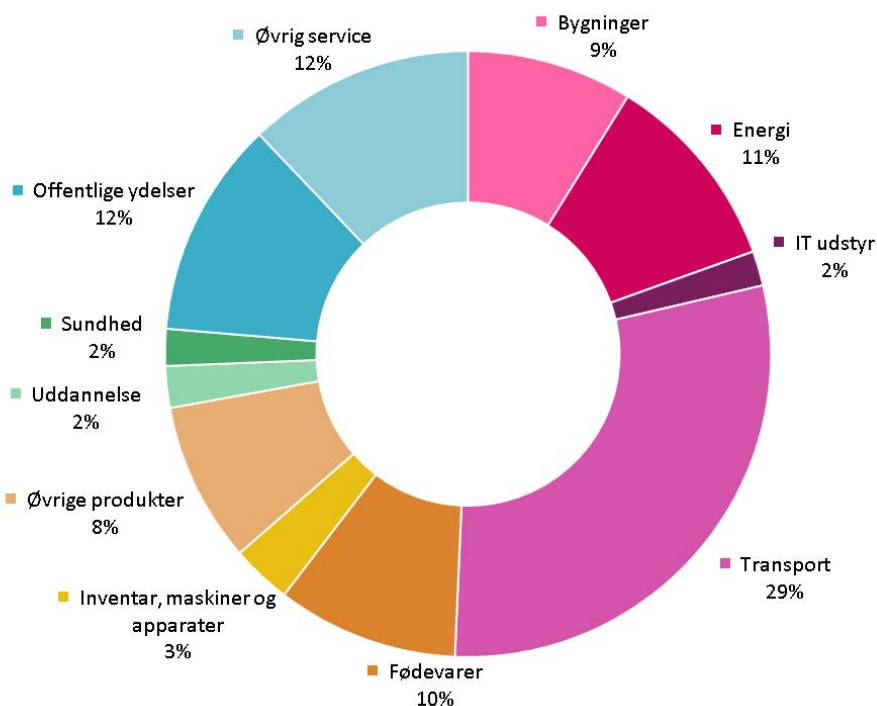
Fotokemisk ozondannelse
(luftvejsskadelige organiske
stoffer) fordelt på forbrugs-
områder

Odense Kommune 2010

Luftvejskadelige organiske stoffer	pers*ppm*hours
Bygninger	12,857
Energi	15,503
IT udstyr	2,688
Transport	42,652
Fødevarer	14,097
Inventar, maskiner og apparater	4,667
Øvrige produkter	12,438
Uddannelse	3,228
Sundhed	2,867
Offentlige ydelser	16,805
Øvrig service	17,592
Total	145,394

Figur 28

Odense Kommunes miljøregnskab for fotokemisk ozondannelse (luftvejsskadelige organiske stoffer) – fordeling på forbrugsområder



Som ved påvirkning af vegetation, er den største kilde til fotokemisk ozondannelse transport.

5.7 Luftvejsskadelige uorganiske stoffer

Det er ikke kun de organiske stoffer som følge af smog, som kan føre til luftvejslidelser. Faktisk er de uorganiske stoffer en langt større kilde til luftvejslidelser. Mikroskopiske partikler fra bl.a. trafik og afbrænding af træ og fossile brændsler kan trænge ned i lungerne og påvirke luftvejene og medføre luftvejs- og hjertekarsygdomme.

Figur 29

Luftvejsskadelige uorganiske stoffer

Kategori	Luftvejsskadelige uorganiske stoffer
Påvirkningsskala	Lokal til regional
Primære bidragsydere	Trafik og brændeovne
Påvirkningsindikator	Kg PM2.5 Partikelstof < 2.5 µm (PM = particular matter) Indikator for menneskeligt helbred
Emissioner inkluderet i beregningsmodellen	NH ₃ NO ₂ SO ₂ CO Partikler (<2.5 µm)

I Figur 30 og Figur 31 præsenteres Odense Kommunes miljøregnskab for luftvejsskadelige uorganiske stoffer.

Figur 30

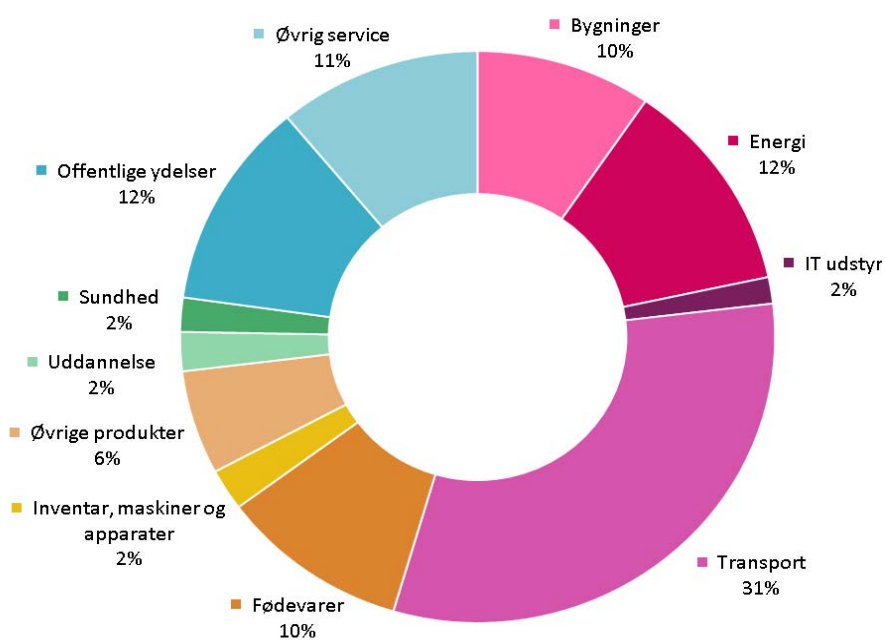
Luftvejsskadelige uorganiske stoffer fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010**Luftvejsskadelige uorganiske stoffer****kg PM<2.5-ækv.**

Bygninger	12,810
Energi	16,188
IT udstyr	2,005
Transport	42,151
Fødevarer	13,793
Inventar, maskiner og apparater	3,140
Øvrige produkter	7,880
Uddannelse	2,956
Sundhed	2,590
Offentlige ydelser	15,720
Øvrig service	14,814
Total	134,047

Figur 31

Odense Kommunes miljøregnskab for luftvejsskadelige uorganiske stoffer – fordeling på forbrugsområder



Odense Kommunes forbrug medfører udledning af 134 ton partikler. Partikelforurening stammer især fra trafikken, hvilket gør at transportydelser er den største kilde til luftvejsskadelige uorganiske stoffer. Ammoniak fra landbruget bidrager også, hvilket gør at fødevarer også her spiller en rolle. Afbrændingsprocesser, som

sker ved energiproduktion samt indirekte i de øvrige forbrugsområder medfører også partikeludledning.

5.8 Mineraludvinding

Fremstilling af produkter, der forbruger ikke-fornybare ressourcer (metaller), bidrager til at udvinding af disse bliver stadig vanskeligere efterhånden som de let tilgængelige kilder og kvalitetsårene udtømmes. Dette fører til et øget energibehov i fremtiden for stadig at kunne udvinde mineraler. Derfor karakteriseres mineraludvinding i MJ ekstra.

Figur 32

Mineraludvinding

Kategori	Mineraludvinding
Påvirkningsskala	-
Primære bidragsydere	Fremstilling af produkter
Påvirkningsindikator	MJ ekstra Forskellen mellem nuværende energibehov ved mineraludvinding og fremtidigt energibehov ved udvinding i lavkvalitetsårer.
Mineraler inkluderet i beregningsmodellen	Aluminium Kobber Jern Bly Nickel Zink

I det følgende præsenteres Odense Kommunes miljøregnskab for mineraludvinding.

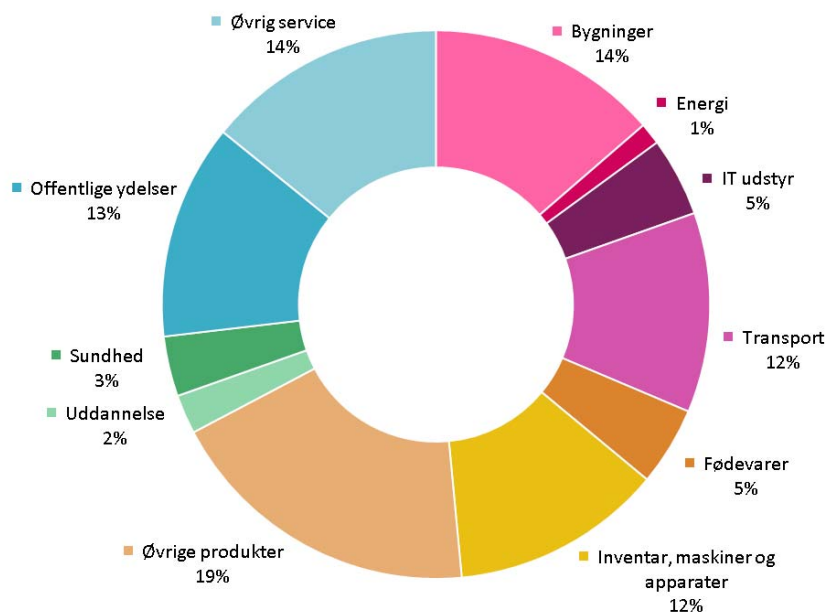
Figur 33

Mineraludvinding fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010	
Mineraludvinding	MJ ekstra
Bygninger	1,043,519
Energi	97,721
IT udstyr	355,845
Transport	900,865
Fødevarer	354,878
Inventar, maskiner og apparater	954,361
Øvrige produkter	1,435,948
Uddannelse	176,592
Sundhed	270,729
Offentlige ydelser	971,043
Øvrig service	1,082,308
Total	7,643,809

Figur 34

Odense Kommunes miljøregnskab for mineraludvinding – fordeling på forbrugsområder



Odense Kommunes forbrug af produkter medfører mineraludvinding, som betyder et fremtidigt energibehov på ca. 7.600 GJ ekstra for også i fremtiden at kunne udvinde disse mineraler.

Det er materialeforbruget, og især forbruget af metal, der er afgørende for hvilke forbrugsområder, der bidrager i denne påvirkningskategori. Her er det især *øvrige produkter, inventar, maskiner og apparater og byggematerialer*, der slår igennem. Det er især udvindingen af nikkel og kobber, som bliver mere og mere energikrævende. Begge dele bruges bl.a. i medicinske instrumenter, som er den største post i både *øvrige produkter* og *inventar, maskiner og apparater*. I modellen er regnet med at 40 % af medicinske instrumenter sendes til genanvendelse. Efter produkterne er blevet skilt ad, genbruges 90 % kobber og nikkel, jf. Schmidt J H (2010a). En måde at nedbringe effekten af mineraludvinding er altså at øge genbrugeligheden af produkterne f.eks. ved at stille krav til leverandørerne om at tage produkterne retur efter brug og genanvende mineralerne.

5.9 Energi fra fossile brændsler

Fossile brændsler er en ikke-fornybar og dermed knap ressource, men som stadig udgør den største kilde til energiproduktion, hvad enten det drejer sig om energi til opvarmning, elektricitet, transport eller produktion af produkter. Ønsker man at fremme brugen af alternativ energi kan det være interessant at se, hvor ens forbrug medfører det største forbrug af fossil energi.

Figur 35

Energi fra fossile brændsler

Kategori	Energi fra fossile brændsler
Påvirkningsskala	-
Primære bidragsydere	El og varme, fremstilling af produkter og transport
Påvirkningsindikator	MJ primær Primært energibehov fra fossile ressourcer
Fossile brændsler inkluderet i beregningsmodellen	Kul Gas Olie

I det følgende præsenteres Odense Kommunes miljøregnskab for energi fra fossile brændsler.

Figur 36

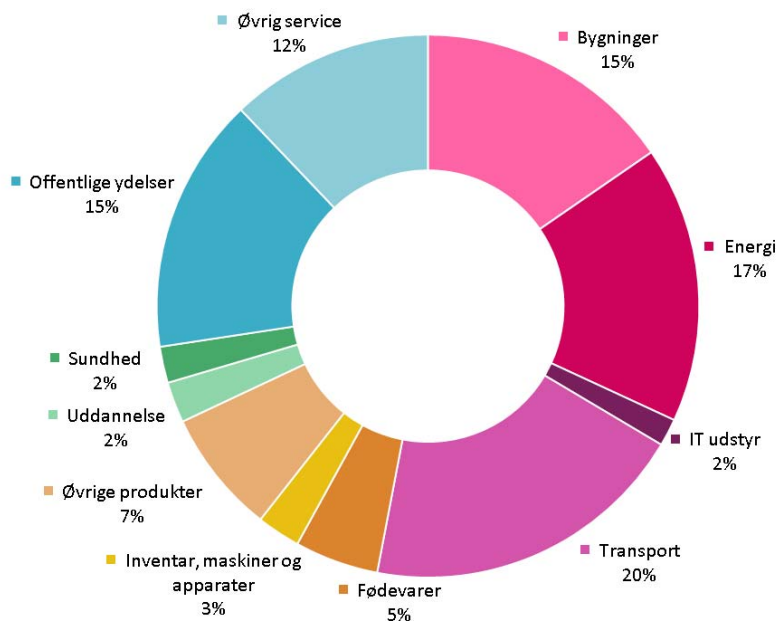
Energi fra fossile brændsler fordelt på forbrugsområder

Odense Kommune 2010 Energi fra fossile brændsler

	MJ primær
Bygninger	472,888,186
Energi	506,110,586
IT udstyr	50,160,505
Transport	597,915,960
Fødevarer	153,297,296
Inventar, maskiner og apparater	79,813,994
Øvrige produkter	227,364,049
Uddannelse	74,792,901
Sundhed	66,257,658
Offentlige ydelser	469,076,650
Øvrig service	371,952,606
Total	3,069,630,390

Figur 37

Odense Kommunes miljøregnskab for energi fra fossile brændsler – fordeling på forbrugsområder



Odense Kommunes forbrug medfører et primært energibehov fra afbrænding af fossile brændsler på 3,0 PJ (10^{15} Joule).

Der bruges fossil energi i forbindelse med stort set alle former for forbrug, hvad enten det er direkte energiforbrug, i forbindelse med transport eller i produktion af byggematerialer eller andre produkter. For Odense Kommune giver det sig især udtryk i forbruget af energi og transportydelser, men også byggeri og produktion af produkter har et ikke uvæsentligt bidrag.

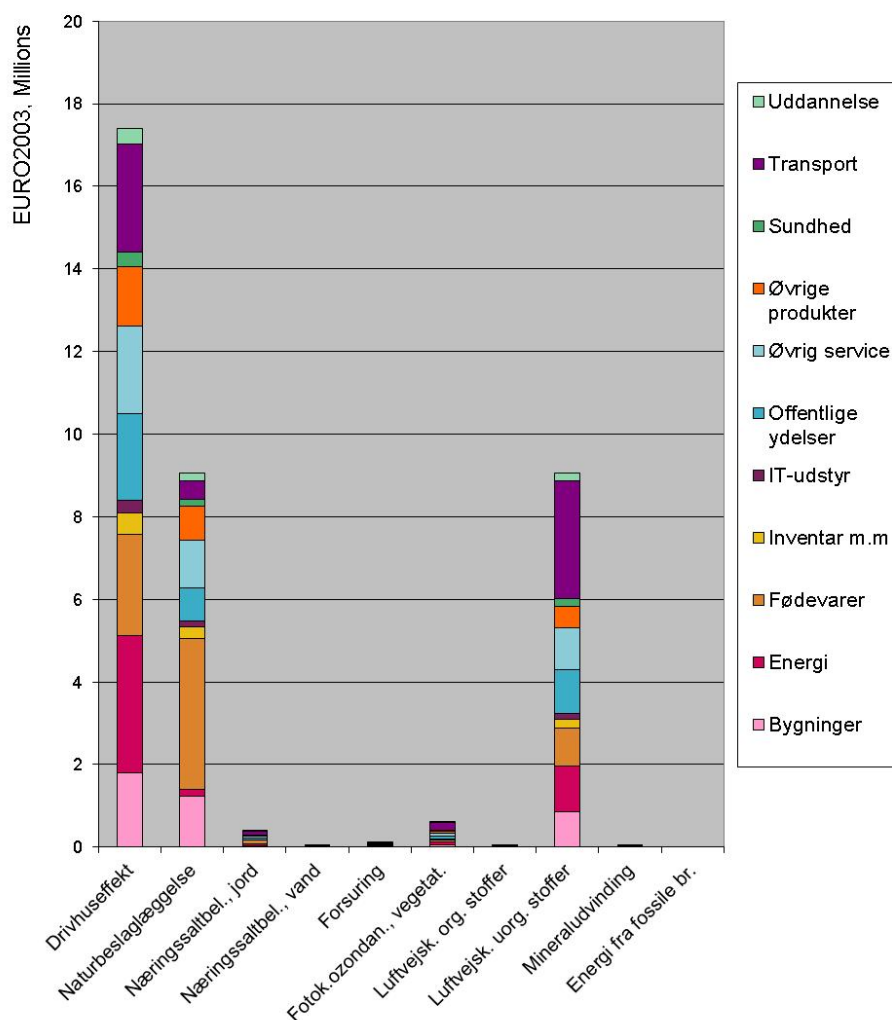
6 SAMLET MILJØREGNSKAB FOR ODENSE KOMMUNE

6.1 Vægtning af resultaterne

På Figur 38 ses resultatet af vægtningen efter resultaterne er blevet normaliseret. Drivhuseffekt, naturbeslaglæggelse og de luftvejsskadelige uorganiske stoffer vægtes højt i metoden, og dermed kommer de typer forbrug, som har en høj miljøbelastning inden for disse påvirkningskategorier til at fylde meget i det samlede miljøregnskab.

Figur 38

Vægtning



6.2 Samlet miljøregnskab

I det følgende præsenteres det samlede miljøregnskab for Odense Kommune. Det samlede miljøregnskab præsenteres i enkeltværdien EUR 2003. Dette beløb repræsenterer den økonomiske omkostning ved miljøpåvirkningen omregnet til EURO i 2003. Odense Kommunes forbrug vil altså ifølge metoden medføre en fremtidig samfundsmæssig omkostning på, hvad der svarede til 36,8 mio. EURO i 2003 (Jf. Figur 39).

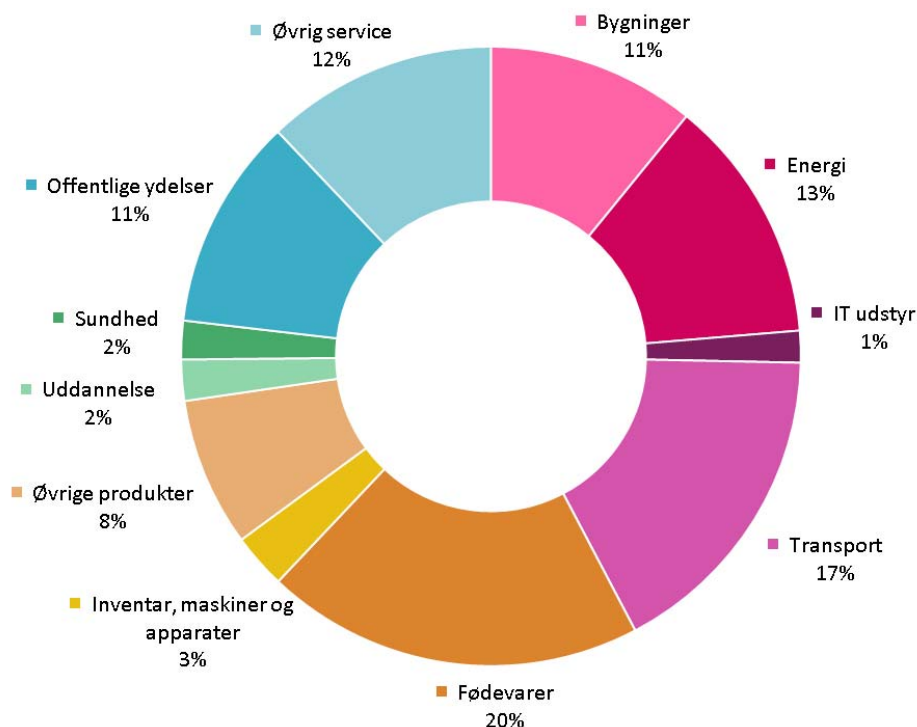
Figur 39
Enkelt-værdi

Odense Kommune 2010	
Enkeltværdi	EUR2003
Bygninger	4,000,289
Energi	4,707,946
IT udstyr	610,512
Transport	6,241,915
Fødevarer	7,267,564
Inventar, maskiner og apparater	1,053,308
Øvrige produkter	2,863,114
Uddannelse	789,896
Sundhed	741,064
Offentlige ydelser	4,072,994
Øvrig service	4,443,168
Total	36,791,769

Det interessante er at se på, hvordan Odense Kommune kan nedbringe denne vurderede omkostning. Dermed er det interessant at se på, hvordan miljøeffekten fordeles sig på mulige indsatsområder. Dette er illustreret i Figur 40.

Figur 40

Det samlede miljøregnskab
fordelt på områder



6.3 Forslag til mulige tiltag

I det følgende beskrives alle områderne, de største bidragsydere under hver enkelt, og hvor man med fordel kunne undersøge reduktionspotentialerne.

Bygninger

Hvis man ser bort fra brugsfasen, så belaster byggeri og vedligehold især miljøet gennem forbrug af energikrævende materialer som beton og cement, som fører til udledning af drivhusgasser og partikler. Dertil kommer miljøbelastning fra forbrug af træprodukter, kemikalier, plastprodukter og metaller i byggematerialerne. Byggeri medfører desuden naturbeslaglæggelse. Ved et nyt byggeri er der dog ikke alene miljøforbedringspotentialer at hente i selve byggefasen, som denne kategori repræsenterer, men især i brugsfasen, hvor store besparelser kan hentes ved at energioptimere og indrette byggeriet så lidt ressourcekrævende som muligt. Dermed skal hele bygningens livscyklus tages i betragtning, da miljøbelastningen i brugsfasen ved et almindeligt byggeri er større end ved opførelsen.

Det vil være interessant at se nærmere på effekten af forskellige tiltag indenfor grønt indkøb af byggematerialer, herunder følgende eksempler:

- Reduceret brug af beton og cement, evt. hvilke alternative materialer, der findes.
- Mulighed for at opdyrke markedet for genbrugsmursten og andre materialer med en bedre miljøprofil.
- Screening af hvilke typer produkter, der har lang holdbarhed og mindsker udgifter til renovering.
- Effekten af energirenoveringer – den miljømæssige tilbagebetalingstid.

Det skal bemærkes, at netop området bygninger kan variere meget fra år til år, alt efter om der foretages større investeringer eller ej. Det vurderes, at der ikke har været usædvanlige investeringer i Odense Kommune sammenlignet med andre år, som kan forstyrre billedet af det samlede miljøregnskab. Hvis en kommune ønsker at kunne monitorere på udviklingen af miljøregnskabet fra år til år, kan det dog være nyttigt at trække større anlægsudgifter, som ikke er repræsentative for et normalt år, ud af regnskabet og behandle disse i et separat anlægsregnskab, som bl.a. tager højde for tilbagebetalingstider og har hele bygningens levetid med i betragtningen.

Energi

For Odense Kommune er forbrug af fjernvarme og el de to væsentlige kilder til miljøbelastningen inden for området energi. El fylder mest med 60 % af den samlede miljøpåvirkning, når vi kigger på energien. Tiltag, der kan medføre besparelser på elregningen er dermed et vigtigt indsatsområde. Derudover kan det være interessant at undersøge kommunens mulighed for at efterspørge mere energi fra bæredygtig produktion eller producere egen energi ved hjælp af eksempelvis solcelleanlæg, solfangere, jordvarme, vindmøller m.m. og beregne besparelspotentialer på de forskellige muligheder.

IT udstyr

IT udstyr belaster miljøet i sin produktion og i brugsfasen i form af elforbrug. I miljøregnskabet dækker kategorien IT-udstyr kun over miljøpåvirkningen i produktionen. Elforbruget ligger dermed under kategorien Energi, og tiltag som køb af strømsparende produkter vil altså give sig udslag ved besparelser her.

Ved produktionen af IT er det især forbruget af materialer og energiforbrug i forbindelse med produktionen, som har en miljøbelastning. For kategorien IT udstyr står køb af software og computerrelaterede services for ca. halvdelen af miljøpåvirkningen. Hardware (kontormaskiner og computere) samt kommunikationsudstyr står stort set for den anden halvdel, på trods af at Odense Kommunes udgifter her til kun er ca. halvt så store, som udgifterne til software og computerservices. Dette skyldes, at der er en væsentlig større miljøbelastning forbundet med at bruge en krone på et fysisk elektronikprodukt end på en ydelse, der inkluderer en service. Her går udgiften nemlig primært til arbejds løn og ikke materialer. Miljøbelastningen forbundet med IT-udstyr kan forbedres ved at stille krav til leverandøren om at sikre, at produktet kan genanvendes, evt. ved at produktet tages retur efter brug og er designet efter nemt at kunne adskilles i fraktioner. Yderligere undersøgelse af effekten af, at genanvendelsesprocenten stiger, vil med fordel kunne gennemføres.

Transport

Størstedelen af miljøregnskabet forbundet med transport stammer fra kommunens indkøb af transportydelser. Brændstofforbrug i egne biler udgør kun knap 6 % af miljøbelastningen fra kommunens indkøb af transport. Tiltag målrettet mod at effektivisere kommunens bilpark udgør altså kun en lille del af miljøproblematikken på transportområdet. Det er derfor interessant at udføre mere målrettede scenarieanalyser på effekten af at miljøoptimere kommunens transportforbrug, herunder:

- effekten af at erstatte fysisk transport med videokonferencer
- effekten af at erstatte én transportform med en anden (f.eks. fra fly til tog eller bil til cykel)
- effekten af at benytte ”grønne leverandører”, som f.eks. bruger alternative brændsler - findes disse og kan markedet opdyrkes?

I et mere udspecificeret miljøregnskab vil det være nødvendigt at opdele transportydelserne i forskellige transportformer (fly, bil, færge og fragt) for at kunne stille klare målsætninger og beregne forskellige scenarier.

Fødevarer

Fødevarer er den største bidragsyder i det samlede miljøregnskab. Set i forhold til, at fødevarer kun udgør 3 % af det samlede økonomiske regnskab, er miljøeffekten relateret hertil meget stor. Produktion af fødevarer er den primære årsag til naturbeslaglæggelse og har også et væsentligt bidrag til drivhuseffekten, både p.g.a. metanudslip i landbruget og indirekte påvirkning som følge af afskovning for at give plads til landbrugsjord.

Det er interessant at se, at fødevarer er forholdsvis lille i påvirkningskategorien ”energi fra fossile brændsler” (afsnit 5.9). Ofte bliver klima- og miljøproblematikken sat lig med forbruget af fossile brændsler, men ser man på den samlede miljøpåvirkning, er der altså langt flere kilder til problemet end fossile brændsler alene.

For fødevarer er det især kød og mejeriprodukter, der har den helt store belastning. For Odense Kommune udgør disse tilsammen knap 60 % af miljøpåvirkningen indenfor fødevarer. Det vil derfor være interessant at udføre scenarieanalyser, som f.eks.:

- flytte forbruget fra kød til andre typer fødevarer
- flytte en del af forbruget fra rødt kød til hvidt kød
- spare på mejeriprodukter, evt. ved indførsel af alternativer
- effekten af at købe økologiske produkter
- er det muligt at efterspørge kød med lavere miljøpåvirkning og hvad er konsekvensen?

Inventar, maskiner og apparater

Kategorien inventar, maskiner og apparater består både af møbler, elektriske apparater og medicinske apparater. De store udgiftsposter i kommunen er boligmøbler, skolemøbler og andre indretningsartikler sammen med måleinstrumenter/laboratorieudstyr og køkkenudstyr og -maskiner. For disse typer produkter vil det bl.a. være interessant at udføre følgende scenarieanalyser:

- effekten af at købe produkter med lang holdbarhed
- effekten af at leverandøren tager produktet retur efter brug, så genanvendelsesprocenten øges.
- For elektriske produkter, effekten af et så lavt strømforbrug som muligt sammenholdt med hele livscyklussen.
- Effekten af at f.eks. møbler er lavet af bæredygtige materialer, som f.eks. hurtigt voksende træsorter fra certificerede skovbrug.

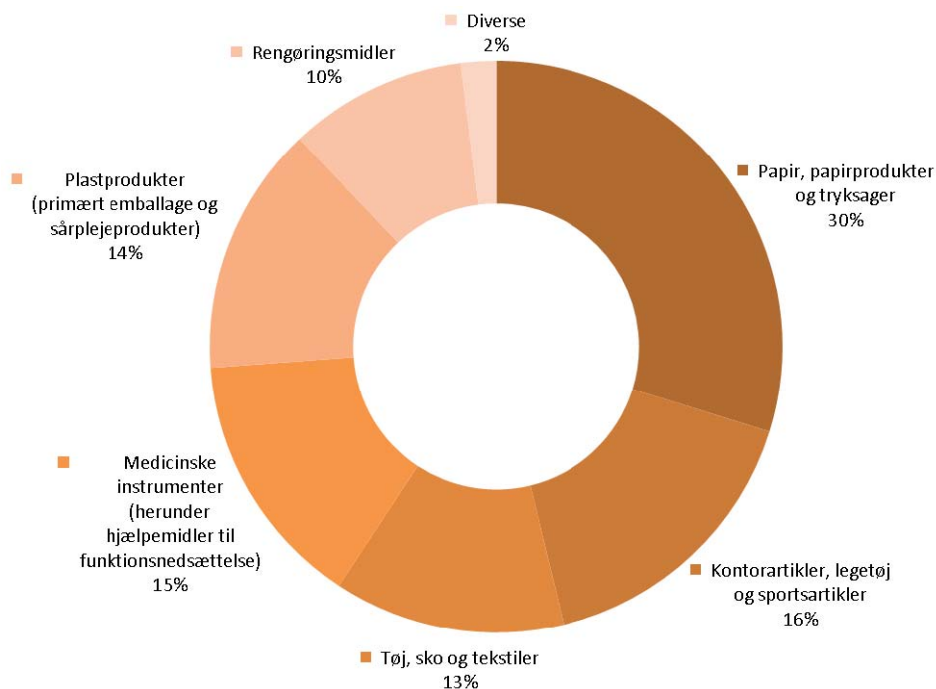
Øvrige produkter

Samlet bidrager øvrige produkter til 8 % af miljøbelastningen for hele kommunens indkøb. Men kategorien består af mange forskellige produkter. De vigtigste bidragsydere er listet nedenfor og fordelingen ses på Figur 41:

Papir, papirprodukter og tryksager	30 %
Kontorartikler, legetøj og sportsartikler	16 %
Tøj, sko og tekstiler	13 %
Medicinske instrumenter (herunder hjælpemidler til funktionsnedsættelse)	15 %
Plastprodukter (primært emballage og sårplejeprodukter)	14 %
Rengøringsmidler	10 %
Diverse	2 %
I alt	100 %

Figur 41

Øvrige produkter, fordeling



Diverse dækker primært over medicin, planter og metalprodukter (primært værktøj).

For øvrige produkter vil følgende scenarieanalyser være interessante:

- Effekten af at øge genanvendelse af papir og plast-produkter f.eks. ved øget affaldssortering
- Effekten af at købe miljømærkede alternativer, f.eks. papir

-
- Effekten af skifte til produkt-service systemer, hvor der betales for servicen frem for produktet, eksempelvis rent gulv, frem for rengøringsmiddel.

Uddannelse

Kommunens forbrug af uddannelsesservices har en forholdsvis lav miljøpåvirkning. Miljøpåvirkningen stammer primært fra energiforbrug i sektoren, byggeri og vedligehold af de bygninger, der bruges (skoler og institutioner), de transportydelser, der benyttes samt fra undervisningsmaterialer, herunder computere, møbler og tryksager. Det er vigtigt at understrege, at denne kategori kun dækker over undervisning som kommunen køber af en anden aktør.

Sundhed

Kommunens forbrug af sundhedsrelaterede services er ligesom uddannelsesområdet et område med en relativt lille miljøpåvirkning. Den største miljøpåvirkning stammer fra hospitalssektoren, som fylder over 70 %, mens resten udgøres af praktiserende læger og andre behandlingssteder. For hospitalssektoren stammer de største miljøpåvirkninger fra bygninger, transport og fødevarer og indirekte fra alle de services, som hospitalssektoren trækker på, men som relativt set har en lav miljøpåvirkning.

Offentlige ydelser

Kommunens udgifter til andre kommuner, regioner og staten er i analysen lagt sammen under offentlige ydelser. Det adskilles altså ikke imellem hvilke typer offentlige ydelser pengene går til. Eftersom den offentlige sektor er en udpræget servicesektor er den relative miljøbelastning forholdsvis lav, hvilke også giver udslag i resultaterne, hvor offentlige ydelser fylder hele 25 % i det økonomiske regnskab, men kun 11 % af det samlede miljøregnskab. Kommunen vil have forholdsvis ringe handlemuligheder for at præge, hvordan den øvrige offentlige sektorer håndterer netop deres bidrag, men kan dog indirekte arbejde for at den offentlige sektor forbedrer sin miljøprofil. En af de store poster i den offentlige sektor er infrastruktur og herunder især brugen af beton. Også byggeri og transport bør være særlige indsatsområder.

Øvrig service

Fælles for de typer forbrug, som ligger under kategorien øvrig service, er, at de har en relativt lav miljøbelastning. Øvrig service dækker over forskellige forretningsservices (herunder primært bistand fra HR-service, administrationsservice, teknisk service og øvrig rådgivningsbistand samt rengøring), computerrelaterede services (ikke udstyr) og i mindre grad ejendomsservices, udgifter til foreninger, teleservices, ophold og rejser samt forsikringer. Miljøindsatser rettet mod indkøb af disse services kan være svære at kontrollere, da en del miljøpåvirkninger sker længere oppe i værdikæden, dvs. hos leverandørernes leverandører. På trods af at services generelt har en lav miljøbelastning, er kommunens forbrug af services så stort, at dette med fordel kan være et indsatsområde. En yderligere redegørelse af, hvilke potentialer, der lægger for at indkøbe "grønne" services kunne derfor være interessant.

7 REFERENCER

DALGAARD R and SCHMIDT J H (2010), Input-output modelling of the Danish Agricultural Sector - Update of the FORWAST Danish Input-Output Database. Appendix to the report documenting the project 'Pilotprojekt - effektivisering af forskningsmæssig indsats' (English: Pilot project - assessment of the effect of re-research) funded by the Danish Ministry of Food, Agriculture and Fishery. The report is currently under publication.

FORWAST D3.1 (2010), Report describing data processing and validation (Denmark, Austria, France, Germany). Deliverable 3-1 of the EU FP6-project FORWAST. <http://forwast.brgm.fr/>. The report is currently under publication.

FORWAST D4.1 (2010), Report describing data processing and validation (All EU27 countries not covered in deliverable 3.1). Deliverable 4-1 of the EU FP6-project FORWAST. <http://forwast.brgm.fr/>. The report is currently under publication.

GOEDKOOP M, SCHRYVER A D and OELE M (2007), Introduction to LCA with SimaPro 7.

HAUSCHILD M and POTTING J (2005) Spatial differentiation in Life Cycle impact Assessment - The EDIP2003 methodology.

KL (2007), Vejledning i artskontering.

SCHMIDT J H (2010a), Documentation of the data consolidation, calibration, and scenario parameterisation. Deliverable 6-1 of the EU FP6- project FORWAST. <http://forwast.brgm.fr/>

SCHMIDT J H (2010b), 25 year forecast of physical stocks, waste, and environmental impact of 9 scenarios. Deliverable 6-2 of the EU FP6-project FORWAST. <http://forwast.brgm.fr/>

SCHMIDT J H (2010c), Contribution analysis, uncertainty assessment, and policy recommendation. Deliverable 6-3 of the EU FP6-project FORWAST. <http://forwast.brgm.fr/>

SCHMIDT J H, Weidema B P, and Suh S (2010), Documentation of the final model used for the scenario analyses. Deliverable 6-4 of the EU FP6-project FORWAST. <http://forwast.brgm.fr/>

WEIDEMA B P (2009) Using the budget constraint to monetarise impact assessment results.

WEIDEMA B P, HAUSCHILD M, JOLLIET O (2007), Preparing characterisation methods for endpoint impact assessment. Manuscript submitted to International Journal of Life Cycle Assessment. Published as annex II in B P Weidema, M Wesnæs, J Hermansen, T Kristensen, N Halberg, P Eder, L Delgado (2008) · Environmental improvement potentials of meat and dairy products. Sevilla: Institute for Prospective Technological Studies. (EUR 23491 EN).

WEIDEMA B P, NIELSEN A M, CHRISTIANSEN K, NORRIS G, NOTTEN P, SUH S and MADSEN J (2005), Prioritisation within the Integrated Product Policy. Environmental Project No. 980 2005, Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen.

WENZEL H (1996) Miljøvurdering af produkter - kapitel 23

www.unspsc.org

