

Miljøregnskap for forvaltning, drift og vedlikehold av næringsbygg

Forslag til indikatorsystem

**Elin Økstad
Carl Henrik Borchsenius
Kai Hermansen**

Fredrikstad, september 1999

OR 14.99

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	1
1. MÅL OG ORGANISERING	2
MÅLSETNING OG BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	2
ORGANISERING	2
2. STATUS FOR MILJØREGNSKAP OG MILJØ-INDIKATORER I BYGGBRANSJEN.....	3
STYRENDE DOKUMENTER.....	3
LITTERATURGJENNOMGANG	3
3. HVORDAN UTVIKLE ET MILJØREGNSKAPSSYSTEM?	6
GENERELL METODE.....	6
SPESIFIKK FREMGANGSMÅTE I DETTE PROSJEKTET	7
AVGRENSNING TIL ANDRE METODER	7
GRUNNLAG FOR PARAMETERVALG	8
4. FORSLAG TIL MILJØREGNSKAP	10
5. MILJØSTATUS OG MILJØREGNSKAP FOR STATENS HUS (I) MOSS	13
6. OPPSUMMERING OG FORSLAG TIL VIDERE ARBEID.....	15
7. REFERANSER	15
VEDLEGG 1: LITTERATURGJENNOMGANG.....	A

SAMMENDRAG

I Økobygg sitt program er det nedfelt at det må utvikles gode løsninger for miljørapportering, og for oppfølging av resultatene. Dette prosjektet er et bidrag innen dette området.

I prosjektet er det utarbeidet et forslag til miljøregnskap for forvaltning, drift og vedlikehold av næringsbygg.

Under utvikling av miljøregnskapet ble det parallelt gjort en miljøgjennomgang og uttesting av systemet på Statens Hus (I) Moss. Bygget ble valgt ut fordi Statsbygg ønsket en gjennomgang av et av sine nyere næringsbygg, og dette kunne samtidig tjene som "testbygg" for indikatorutvikling og miljøregnskap

En avgrensning som viste seg viktig ved utvikling av miljøregnskapet var å hindre overlapping med andre systemer som er utviklet. Dette forslaget til miljøregnskap skal gi løpende resultatoppfølging. Det skal gi en status innen viktige miljøsatsingsområder, og kunne brukes i styring og rapportering av miljøprestasjonen.

Prosjektet ble finansiert av Økobygg/GRIP senter og av Statsbygg, og gjennomført i perioden august 1998 til september 1999.

Forslaget som foreligger må testes ut nærmere hos alle eiendomsforvaltere og enkeltbygg for å vurdere om det er

- Praktisk i bruk, ved at det er mulig å registrere alle data
- Kostnadseffektivt, ved at det ikke tar for lang tid å utføre og at det gir både miljømessig og økonomisk gevinst
- Fremtidsrettet nok, ved at det viser en bærekraftig utvikling eller mangel på dette

Denne uttestingen skal skje i 1999/2000 hos minst 3 eiendomsforvaltere og i 10 bygg.

1. MÅL OG ORGANISERING

Målsetning og bakgrunn for prosjektet

I St prp 1 /1997-98 står det:

”I tilknytning til Statens byggvirksomhet vil Statsbyggs innsats på miljøområdet være knyttet til energi, avfall, bruk og utslipp av giftige stoffer, materialbruk og inneklima”.

”Statsbygg skal videreutvikle sin miljøstrategi og sine rutiner for miljørapportering for å kunne utvikle et miljøregnskap. Som byggherre og eiendomsforvalter skal Statsbygg minimalisere miljøbelastningene gjennom bygningenes livsløp, fra valg av tomt til riving.”

Prosjektets overordnede prosjektmål var å utvikle et forslag til miljøregnskap for bygge- og eiendomssektoren som ivaretar bransjens viktigste miljøforhold og interessentenes behov. Det ble gjort en avgrensning til at prosjektet skulle omfatte utvikling av et miljøregnskap/miljøindikatorsystem for forvaltning, drift og vedlikehold av næringsbygg.

Under utvikling av miljøregnskapet ble det parallelt gjort en miljøgjennomgang og uttesting av systemet på Statens Hus (I) Moss. Bygget ble valg ut fordi Statsbygg ønsket en gjennomgang av et av sine nyere næringsbygg, og dette kunne samtidig tjene som ”testbygg” for indikatorutvikling og miljøregnskap.

Organisering

Gjennomgangen av Statens Hus (I) Moss ble gjennomført av en arbeidsgruppe bestående av

- Seniorforsker Elin Økstad, Stiftelsen Østfoldforskning (prosjektleder)
- Forsker Carl Henrik Borchsenius, Stiftelsen Østfoldforskning
- Kai Hermansen, SG Arkitekter
- Seksjonsleder Bjørn Fiborg, Statsbygg Øst
- Driftsleder i Statens Hus Rolf Jacobsen, Statsbygg (Statens Hus (I) Moss)
- Driftstekniker Reidulf Hansen, Statsbygg (Statens Hus (I) Moss)
- Peder Christian Selmer, Statsbygg

Denne gjennomgangen er rapportert i rapporten ”Miljøstatus og miljøregnskap for Statens Hus (I) Moss” (OR 15/99, Stiftelsen Østfoldforskning), men de viktigste resultatene er gitt i denne rapporten.

Prosjektet har hatt en styringsgruppe bestående av

- Regiondirektør Einar Ofstad, Statsbygg
- Eiendomsdirektør Egil K.Sundbye, Statsbygg
- Forskningsdirektør Stein Rognlien, Statsbygg
- Zdena Cervenka, Statsbygg
- Katharina Bramslev, Økobygg/GRIP
- Ole Jørgen Hanssen, STØ

Petter Maus og Inger-Marie Oftebro fra Statsbygg har kommet med verdifulle kommentarer. Svein Bjørberg og Ina Eide i Multiconsult og Gunnar Pettersen i Strand og Grindahl har bidratt med verdifulle råd i prosessen.

2. STATUS FOR MILJØREGNSKAP OG MILJØ-INDIKATORER I BYGGBRANSJEN

Styrende dokumenter

I St prp 1 (1997-98) står det:

”Statsbygg skal videreutvikle sin miljøstrategi og sine rutiner for miljørapportering for å kunne utvikle et miljøregnskap. Som byggherre og eiendomsforvalter skal Statsbygg minimalisere miljøbelastningene gjennom bygningenes livsløp, fra valg av tomt til riving.”

”I tilknytning til Statens byggvirksomhet vil Statsbyggs innsats på miljøområdet være knyttet til energi, avfall, bruk og utslipp av giftige stoffer, materialbruk og inneklime”.

I Stortingsmelding 58 (1997) står det at ”myndighetene (er) spesielt opptatt av å oppnå miljøgevinst i bygg- og anleggsbransjen. Det skal utarbeides miljøhandlingsplaner for BA-bransjen, bygget på tvers av sektorer, bransjer og brukere”. I denne stortingsmeldingen blir det også fokusert på redusert bruk av elkraft til oppvarming, og økt bruk av fornybare energikilder.

I forslag til ny lov om offentlige anskaffelser, Ot.prp 71/1997-98 står det at:

”Bestemmelsen innebærer at statlige oppdragsgivere er forpliktet til å ta hensyn til livssyklus-kostnader og miljømessige konsekvenser ved planlegging av en anskaffelse ”.

I den nye plan- og bygningsloven står byggets funksjon og miljøforhold sentralt. Og i veiledning til forskrift og krav til byggverk og produkter til byggverk av 1999 står det bl.a. at ”byggverk, materialer og produkter som inngår i byggverk bør vurderes i forhold til medgått energimengde og total mengde forurensende utslipp i hele byggverkets levetid”.

I dokumentet ”Strategies for the European Construction Sector: A programme for Change” utgitt av EU-kommisjonen i 1997 er følgende miljøkategorier prioriterte:

- energiforbruk
- ressursbruk, avfall og gjenvinning
- forurensning og skadelige stoffer
- innemiljø
- bruk og bevaring av areal

I Økobygg sitt program er det nedfelt at det må utvikles gode løsninger for miljørapportering, og for oppfølging av resultatene. Dette prosjektet er et bidrag innen dette området.

Litteraturgjennomgang

Vedlegg 1 viser en sammenstilling av rapporter og metodiske tilnærminger som er gjennomgått i dette prosjektet.

Ut fra den gjennomgåtte litteraturen kan det konkluderes med at det eksisterer flere metodiske tilnærminger til miljøriktig prosjektering og drift, samt miljøklassifisering av bygg.

Eksempler på metoder for å rangere eller miljøklassifisere et bygg er den norske “Øko-profil”/1/2/3/ og “Green Building Challenge – Assessment Manual: Office Buildings” /4/. Disse metodene går i hovedsak på måling av reelle driftsmessige og bygningsmessige forhold ved bygget. Begge metoder rangerer et bygg etter gitte miljøkategorier, og omfatter mange byggmessige forhold ved konstruksjon og drift.

I Danmark er det utarbeidet en metode for ”Miljøriktig prosjektering”/5/,/6/,/7/,/8/ inkludert metodebeskrivelse, oppslagsverk og case-metodikk. Disse er det gitt korte referat fra i vedleggsdokumentet.

Grip har utgitt svært grundige og lettleste publikasjoner om miljøriktig byggprosjektering og miljø i Forvaltning, drift og vedlikehold /9//10/.

Tabell 2.1 gir en oppsummering av miljøkategorier gitt i de ulike metodene:

Grip FDVU	Nye Økoprofil (foreløpig forslag)	Green Building Challenge	Miljøriktig prosjektering (Dansk)
<ul style="list-style-type: none">- energi- utemiljø- innemiljø- forurensing	<ul style="list-style-type: none">- ressurser- ytre miljø- inneklima	<ul style="list-style-type: none">- ressurser- ytre miljø- innemiljø- levetid- prosess- Omgivelser	<ul style="list-style-type: none">- Bruk av ressurser- Forurensninger- Påvirkninger i innemiljø

Tabell 2.1

Tabell 2.1 viser at miljøkategoriene som foreslås i de ulike metodene ligner hverandre svært i struktur og innhold. De ligner også miljøkategorisystemer som finnes i ISO-standard 14040 for livsløpsanalyse samt på det forslag til generelt miljøregnskapssystem som STØ har utarbeidet på oppdrag fra SFT /11/. Disse miljøkategoriene synes derfor som et godt utgangspunkt for å etablere et miljøregnskapssystem.

Hver av hovedkategoriene har et sett av underkategorier, og disse er gitt i tabell 2.2.

	Ressurser	Ytre miljø	Innemiljø/inne klima	Annet
Grip FDVU	Energi	Utemiljø Forurensning	Inneklima	Drift/Vedl.hold: renhold, energi, renovasjon, vann og avløp, ventilasjon, transport Utvikling: Innkjøp, miljø- forbedring, rehabilitering
Nye Økoprofil (foreløpig forslag nov. 1998)	Forbruk av: - Energi - Vann - Land - Materialer	Utslipp luft Utslipp grunn Utslipp vann Avfall Utearealer Transport	Termisk klima Atmosfære Akustikk Mekanisk klima Tverrgående faktorer (ventilasjon, renhold, fukt)	
Miljøriktig prosjektering (Dansk)	Mangel på ressurser Foringelse av drikkevann Tap av over- flatevann Tap av fortids- minner Tap av dyrkings- områder Tap av arter	drivhuseffekt nedbryting av ozonlag smogdannelse forsuring eutrofiering foringelse av biotoper tap av artsrikdom, giftvirkninger.	forgiftninger, kreft, ulykker, høreskader, psykisk belastning, allergi, overfølsomhet mm	
Green Building Challenge	Forbruk av - energi, - land - vann - materialer	luftutslipp fast avfall flytende avfall transport atomavfall	luftkvalitet termisk kvalitet visuell kvalitet støy/akustikk, kontrollsystemer	Levetid: - fleksibilitet ¹ - vedl.holds- vennlighet Prosess - design - konstruksjon Kontekst - lokalisering - transport - lokale miljøpåvirk- ninger

Tabell 2.2

¹ **Fleksibilitet:** Mulighet til å gjøre arealendringer innenfor samme funksjon

Generalitet: Mulighet til å kunne endre funksjon

Elastisitet: Mulighet til å kunne bygge til/på.

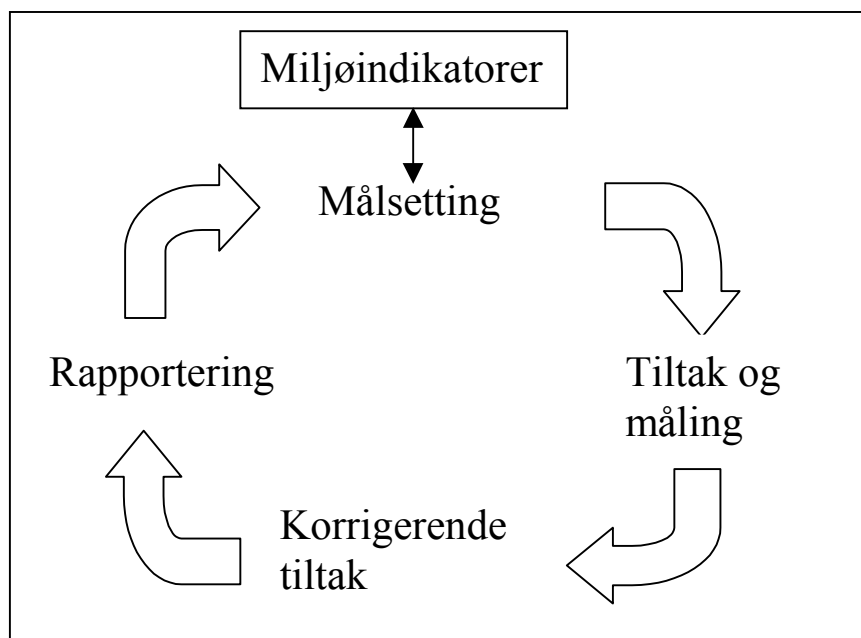
3. HVORDAN UTVIKLE ET MILJØREGNSKAPSSYSTEM?

Generell metode

I arbeidet med å få en mer bærekraftig byggbransje kan et regnskapssystem med et sett med indikatorer som skal registreres, måles og rapporteres være et nyttig verktøy både for det enkelte bygg og for den enkelte eiendomsforvalter. ”Pyramiden” nedenfor gir et skjematisk bilde av nivåene for informasjon.

Nivåer	Type regnskapsparametere
1. Bransje	Overordnede indikatorer for måling av utvikling
2. Eiendomsforvalter	Miljøregnskap for <i>egne bygg</i>
3. Det enkelte bygg <ul style="list-style-type: none">• utleier• brukere/leietaker	Miljøregnskap for <i>bygget</i>

For hvert nivå, må indikatorene implementeres og brukes inn i styring av miljøprestasjonen, hvor styringsløyfen inkluderer målsetting, tiltak, måling, rapportering og korrigerende tiltak.

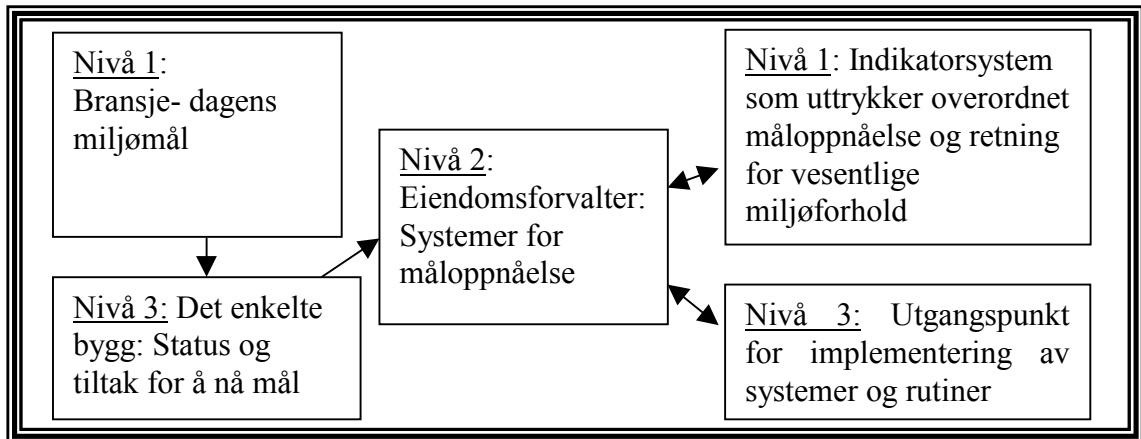


Figur 3.1 Miljøstyring

Spesifikk fremgangsmåte i dette prosjektet

Tilnærming i prosjektet var å ta de føringer som kommer fra myndigheter samt de overordnede mål formulert i byggbransjen (nivå 1) ned til praktisk anvendelse for eiendomsforvaltere (nivå 2) og det enkelte bygg (nivå 3). I tillegg gjøres det en selvstendig evaluering av det enkelte bygg, for å se på utfyllende behov for systemer lokalt. For å avgrense oppgaven i dette prosjektet er det valgt kun å se på forhold knyttet til forvaltning, vedlikehold og drift.

Figur 3.2 illustrerer skjematisk tilnærmingen benyttet i prosjektet.



Figur 3.2 Metodikk i prosjektet

I dette prosjektet var Økobygg/GRIP en representant for Nivå 1 (Byggbransjen), Statsbygg en representant for nivå 2 (Eiendomsforvalter) og Statens Hus (I) Moss var representant for nivå 3 (Det enkelte bygg).

Følgende aktiviteter ble gjennomført:

1. Identifisere overordnede strategier og mål gitt for Statsbygg og bransjen generelt, og gjøre en vurdering av måloppnåelse for disse områdene.
2. Foreslå et sett miljøregnskapsområder som bør måles og rapporteres hos eiendomsforvalter og hos referansebygget, for å imøtekomme målsettinger nasjonalt og lokalt.
3. Teste ut det foreslåtte miljøregnskapsystemet i referansebygget (Statens Hus (I) Moss).
4. I samarbeid med representanter for bransjen, foreta en første utvelgelse og prioritering av et miljøregnskapsystem.

Avgrensning til andre metoder

En avgrensning som viste seg viktig ved utvikling av miljøregnskapet har vært å hindre overlapping med andre regnskapssystemer som er under utvikling. Økoprofil er en metode (se kap 2) som beskriver miljøtilstanden til et bygg, ut fra teknisk valgte standardløsninger og beliggenhet. Økoprofilen av et bygg kan endres hvis det gjøres tekniske og funksjonelle endringer på bygget.

Miljøregnskapet for drift og vedlikehold av bygg skal gi løpende resultatoppfølging, og baseres på de systemer som til enhver tid er innført (energioppfølging, kontrakter, håndtering av avfall og miljøfarlige stoffer...). Det skal gi en status innen viktige miljøsetningsområder, og kunne brukes i styring og rapportering av miljøprestasjonen.

For å unngå overlapping med andre systemer ble det regnskapssystemet bygget opp av

- ”resultatindikatorer” som beskriver vesentlig miljøforhold
- ”systemindikatorer” som beskriver de systemer som er implementert for styring av miljøprestasjon

”Tilstandsindikatorer” som beskriver byggets egenskaper ble ikke inkludert fordi dette er dekket gjennom metoder som Økoprofil. Figur 3.3 beskriver denne oppbyggingen for alle tre nivåer.

Indikatorsettet for det enkelte bygg kan være mer omfattende og lokalt tilpasset enn indikatorsettet for nivåene over. Det er imidlertid viktig at informasjonen på øverste nivå kan trekkes ut fra nivåene under.

Nivåer	Type regnskapsparametre
1. Bransje	Overordnede parametre (indikatorer) <ul style="list-style-type: none"> • resultatindikatorer som beskriver vesentlige miljøforhold • systemindikatorer som beskriver implementerte systemer og rutiner i bransjen
2. Eiendomsforvalter	Aggregerte parametre for egne bygg <ul style="list-style-type: none"> • resultatindikatorer: som beskriver vesentlige miljøforhold ved byggene • systemindikatorer: som beskriver implementerte systemer og rutiner som er implementert
3. Det enkelte bygg <ul style="list-style-type: none"> • utleier • brukere/leietaker 	<ul style="list-style-type: none"> • resultatindikatorer for vesentlige miljøforhold (lokale og globale) for bygget • systemindikatorer som beskriver de systemer som er implementert

Figur 3.3 Type regnskapsparametre

Grunnlag for parametervalg

Parametervalg for miljøregnskapssystemet er bla. basert på følgende vurderinger:

Energi

- Styring og optimalisering av bruken av ressurser vil påvirke en riktig utvikling og er sentrale begreper for utvikling av et miljøregnskapssystem. Resultater fra livsløpsanalyser (Borchsenius, 1998 og Quack 1998) viser at det er energiforbruk i driftsfasen (oppvarming, tekniske installasjoner og varmt vann) som klart er størst i det totale livsløpet til huset, selv med ulike oppvarmingssystemer og ulike byggematerialer. Energiforbruk til fremstilling av materialer ved bygging, vedlikehold og rehabilitering samt transport var signifikant lavere enn i driftsfasen.
- Valg av energibærere og energiløsninger betyr mye for byggets totale energieffektivitet.

Materialer

- *Materialeffektivitet* er et viktig begrep for optimal miljøstyring. Viktige parametre vil da være hvordan bygget virkelig brukes, antall personer som bruker bygget og fleksibilitet² i forhold til fremtidige behov. Materialtyper og materialforbruk i byggefasen vil påvirke levetid og energiforbruk, og dette må styres i en prosjekterings- og byggefase.
- I en driftsfase kan det settes fokus på hvordan materialene utnyttes etter sin levetid for å få til en “lukking” av kretsløpet. Lukking av energi- og materialkretsløp ved gjenvinning – helst lokalt – vil påvirke ressursuttaket i positiv retning.
- Bedre kunnskap og registrering av eget bruk av miljø- og helsefarlige produkter viktig. Dette krever at det settes opp kriterier for hvilke stoffer og produkter som har slike egenskaper.

Innemiljø

- Aktiv dialog med brukere om opplevd innemiljøkvalitet er en forutsetning for forbedringer, og vil være en nødvendighet i markedet. Dette bør følges opp ved konkrete målinger over tid.

Transport

- Beregninger såvel som erfaringer viser at arbeidsreiser gir et betydelig bidrag til forurensning og energiforbruk. Transport er et vesentlig punkt ved prosjektering av nye bygg, fordi beliggenhet vil avgjøre mye av transportbehovet. I driftsfasen vil incentiver for å redusere forurensende arbeidsreiser kunne være av stor betydning for å få ned miljøbelastningene.

Systemer for miljøstyring:

- Innføring av systemer for styring av miljøprestasjon viktig for å få kontinuerlig fokus på miljø både internt og overfor underleverandører, entreprenører og brukere.

² **Fleksibilitet:** Mulighet til å gjøre arealendringer innenfor samme funksjon

Generalitet: Mulighet til å kunne endre funksjon

Elastisitet: Mulighet til å kunne bygge til/på.

4. FORSLAG TIL MILJØREGNSKAP

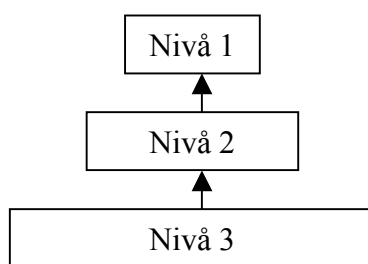
Kriterier for valg av indikatorer på et overordnet nivå kan uttrykkes ved at miljøindikatorene ideelt skal

- dekke de viktigste miljøaspektene på nasjonalt og globalt plan
- være av vesentlig betydning for interessenter til byggbransjen
- gi et bilde av om bransjen har en ”miljøriktig” utvikling og om utviklingen går fort nok
- gi vesentlige sammenhenger mellom resultater og årsaken til disse.

Rent praktisk må indikatorene kunne måles uten alt for store kostnader, dvs at de bygger på verdier i miljøregnskapssystem som er nyttige for den enkelte forvalter.

I dette kapitelet er det satt opp forslag til et miljøregnskapssystem for forvaltning, drift og vedlikehold av næringsbygg innenfor de miljøkategorier som er funnet mest vesentlig ut fra viktigste prioriteringer innenfor bransjen, og basert på den metodikk og de avgrensninger som er gjort i kap.3.

Regnskapssystemet er bygget opp slik at informasjonen på ”øverste” nivå (bransjen) kan trekkes ut fra nivåene under.



Figur 4.2 - Informasjonsflyt

Ut fra metodikken som er valg og kriteriene som er satt i kap 3, er det gitt et samlet forslag til miljøregnskapssystem i tabell 4.2 for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) for næringsbygg, for eiendomsforvalter og for bransjen. Det antas at dette systemet lett kan tilpasses andre eiendomstyper, men det er foreløpig testet ut på næringsbygg.

Forslaget inneholder data som det enkelte bygg og eiendomsforvalter har i dag, samt data som det ikke er vanlig å ha oversikt over. I sistnevnte kategori kommer data over avfallsmengder, materialeffektivitet og miljøfarlige stoffer.

Det er noen av parametrene som ikke er særlig anvendbare pr. idag ved at parametrene ikke er entydig definert. Et eksempel på dette er ”miljøfarlige stoffer”, som i regnskapssystemet er definert som produkter som kan klassifiseres som miljø- eller helsefarlig evt. spesialavfall etter bruk. Neste fase av prosjektet må gjøre dette punktet mer anvendbart ved at det utarbeides sjekklister eller liknende.

Det er i dette forslaget valgt ikke å gjøre evalueringer av prestasjonen (f.eks. høyt eller lavt energiforbruk, god eller dårlig arealutnyttelse). Dette fordi en slik evaluering skal inn i miljøledelsessystemet til den enkelte eiendomsforvalter basert på deres målsettinger.

Tabell 4.2 Miljøregnskapssystem for forvaltning, drift og vedlikehold av næringsbygg

Kategori	Bransje	Eiendomsforvalter	Det enkelte bygg
RESSURSER • Energi	Energiforbruk/m ² brutto oppvarmet areal [kWh/m ²] (normert mot graddager) Fordeling av energibærere (%) - el, generelt - el, 100% vannkraft - olje - fjernvarme - fornybar, herav: - biobrensel - varmpumpe - solenergi - annet	Energiforbruk/m ² brutto oppvarmet areal [kWh/m ²] (normert mot graddager) Energiforbruk/brukstime (se note 1) Andel bygg med informasjonsmateriell om optimal bruk av eget energisystem. Fordeling av energibærere (%) - el, generelt - el, 100% vannkraft - olje - fjernvarme - fornybar, herav: - biobrensel - varmpumpe - solenergi - annet	Energiforbruk/m ² brutto oppvarmet areal [kWh/m ²] Energiforbruk/m ² oppvarmet areal [kWh/m ²] (normert mot graddager) Energiforbruk/brukstime Fordeling av energiforbruk (%): ➤ oppvarming ➤ ventilering ➤ kjøling ➤ teknisk utstyr ➤ belysning Fordeling av energibærere (%) - el, generelt - el, 100% vannkraft - olje - fjernvarme - fornybar, herav: - biobrensel - varmpumpe - solenergi - annet
• Areal	Brutto oppvarmet areal/person	Brutto oppvarmet areal/person (gj.snitt)	Brutto oppvarmet areal/person
• Material-effektivitet ved vedl.h. og ombygging	Omsetning av brukte byggmaterialer (kr)	Ombruk av materialer fra egne eller andre bygg (% av total mengde materialer nødvendig)	Ombruk av materialer fra egne eller andre bygg (% av total mengde materialer nødvendig) Andel mengde resirkulerte materialer i innkjøpte byggevarer (%)
• Vannforbruk	Totalt vannforbruk (m3).	Totalt vannforbruk (m3). Vannforbruk/person (m3/person) Vannavgift (kr)	Vannforbruk (m3). Vannforbruk/person (m3/person) Vannavgift (kr)
YTRE MILJØ • Direkte utslipp til luft fra driften	Totalt forbruk av fyringsolje (kg). Beregnet utslipp til luft (CO ₂ , SO ₂ , NO _x) fra fyringsolje Totalt forbruk og type biobrensel fra egne bygg (kg) Beregnet utslipp til luft (SO ₂ , NO _x , partikler)	Totalt forbruk av fyringsolje i egne bygg (kg) Beregnet utslipp til luft (CO ₂ , SO ₂ , NO _x) fra fyringsolje Totalt forbruk og type biobrensel i egne bygg (kg) Beregnet utslipp til luft (SO ₂ , NO _x , partikler)	Forbruk og type fyringsolje (kg) Forbruk og type biobrensel (kg)
• Avfall fra driften	Total avfallsmengde (kg) herav: ➤ til deponi (%) ➤ til spesialavfall (%) ➤ til materialgjenvinning (%) ➤ til energigjenvinning (%) Total avfallsmengde/person	total avfallsmengde (kg) herav: ➤ til deponi (%) ➤ til spesialavfall (%) ➤ til materialgjenvinning (%) ➤ til energigjenvinning (%) Total avfallsmengde/person Antall bygg med krav til avfallsleverandør	total avfallsmengde (kg) herav: ➤ til deponi (%) ➤ til spesialavfall (%) ➤ til materialgjenvinning (%) ➤ til energigjenvinning (%) Total avfallsmengde/person Krav til avfallsleverandør om avfallsbehandling?(Ja/nei)
• Avfall fra ombygging/storre vedlikehold	Total mengde rivningsmasse til deponi /total mengde rivningsmasse.	Total mengde rivningsmasse (kg) Mengde usortert rivningsmasse til deponi. (kg)	Total mengde rivningsmasse (kg). Mengde usortert rivningsmasse til deponi (kg).

	Total mengde rivningsmasse til ombruk eller gjenvinning for produksjon av nye produkter (kg).	Mengde (kilde)sortert masse til deponi (kg) Kostnad for disponering av rivningsmasse (kr) Mengde usortert materiale/total mengde rivningsmasse (%) Mengde rivningsmasse til ombruk eller gjenvinning for produksjon av nye produkter (kg).	Mengde (kilde)sortert masse til deponi (kg) Kostnad for disponering av rivningsmasse (kr). Mengde rivningsmasse til ombruk eller gjenvinning for produksjon av nye produkter (kg).
• Miljøfarlige stoffer	Andel <u>eiendomsforvaltere</u> med system for registrering av produkter som er <ul style="list-style-type: none"> • Miljø- og helsefarlige og/eller • spesialavfall etter bruk (se note 2) 	Andel og antall <u>bygg</u> med system for registrering av produkter som er <ul style="list-style-type: none"> • Miljø- og helsefarlige og/eller • Spesialavfall etter bruk (se note 2) 	Antall og mengde produkter innkjøpt som kan klassifiseres som <ul style="list-style-type: none"> • miljø- eller helsefarlig og/eller • spesialavfall etter bruk (se note 2).
• Arbeidsreiser	Andel eiendomsforvaltere med bruk av incentiver overfor brukere for å redusere miljøbelastning fra arbeidsreiser	Andel og antall bygg hvor det er innført incentiver for å redusere miljøbelastninger fra arbeidsreiser	Andel av ansatte som kjører bil til jobben Kjørelengde bil/person (gj.snitt) Er det innført incentiver for å redusere miljøbelastninger fra arbeidsreiser (Ja/Nei)
<u>INNEMILJØ</u> • termisk klima • atmosfærisk klima • fukt • støy (byggningsrelatert)	Andel forvaltere med system for rutinemessige målinger og/eller vurderinger av innemiljø (atmosfære, temperatur, bakterievekst, støy etc)	Andel bygg med rutinemessige målinger og/eller vurderinger av innemiljø (atmosfære, temperatur, bakterievekst, støy etc) Antall bygg med informasjonsmaterieell om riktig renhold.	Er system for rutinemessige målinger/vurdering av innemiljø (atmosfære, temperatur, bakterievekst, støy etc.) etablert? (Ja/nei) Er det informasjon tilgjengelig om riktig renhold (Ja/nei)
<u>STYRINGS-SYSTEMER</u> • miljøstyrings-system • miljørapportering	Andel eiendomsforvaltere med <ul style="list-style-type: none"> • miljøstyringssystem • off.tilgjengelig miljøinformasjon 	Andel bygg (sertifisert/ikke sertifisert) med miljøstyringssystem som inkluderer alle eller deler av elementene: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Miljøgjennomgang ➢ Miljøprogram ➢ Miljørevisjon ➢ Miljøforhold i kontrakter ➢ Miljørapport 	Er det etablert system for gjennomføring av Miljøgjennomgang Miljøprogram Miljørevisjon Miljøforhold i kontrakter Miljørapport (Ja/Nei)

Tabell 4.2 Miljøregnskapssystem for forvaltning, drift og vedlikehold av næringsbygg

note 1

Energiforbruk er normert mot graddager, som beregnes etter døgnmiddeltemperaturen og en gitt innetemperatur (17 °C), summert over fyringsperioden. Fyringsperioden beregnes når døgnmiddeltemperaturen er sunket til 11 °C om høsten og slutter når temperaturen er steget til 9 °C om våren. (ENØK i Bygninger, Universitetsforlaget, 1992)

Note 2:

I henhold til

- forskrift om helse- og miljøklassifisering av produkter
- avfallsplan for bygg- og anleggsavfall – veileder utarbeidet av Grip og Norsas
- Forskrift om spesialavfall (SFT)

Periodisering: Alle indikatorer må relateres til en gitt periode, for eksempel et kalenderår.

5. MILJØSTATUS OG MILJØREGNSKAP FOR STATENS HUS (I) MOSS

Det ble gjort en miljøgjennomgang av Statens Hus (I) Moss (*Miljøstatus og miljøregnskap for Statens Hus (I) Moss, OR 15/99, Stiftelsen Østfoldforskning*) som innspill til utvikling av miljøregnskapet. Etter at forslag til regnskap var utviklet, ble dette testet ut med utgangspunkt i dette bygget.

Statens Hus (I) Moss

Statens Hus (I) Moss var ferdigstilt i mars 1993. Bygget har 7 leietakere, som totalt har ca. 280 ansatte. Statsbygg har 2 personer som står for driften av bygget.

Statens Hus (I) Moss har et oppvarmet areal på 9290 m². Byggets brutto/netto-faktor er 1,57. Det har estimert brukstid på 2600 timer / år (10 timer per dag i 5 dager og 52 uker.)

Ansvar eiendomsforvalter/bruker

Det fremgår av ansvarsfordeling mellom utleier og leietagere at det kan oppstå målkonflikt mellom den som skal tilrettelegge for energibruk og den som bruker det. Gevinsten for enøktiltak kan tilfalle brukeren, mens initialkostnadene (som skal dekkes gjennom leieprisen) tilfaller Statsbygg. Et annet område med mulig målkonflikt er på avfallssiden, hvor Statsbygg står for avtaler med renovasjonsfirma, mens brukerne av Statens Hus genererer avfallet. Imidlertid kan målkonflikten ha "motsatt fortegn", f.eks. ved at vannsparing gir direkte reduksjon i kommunale avgifter som betales av Statsbygg. Se kap 4.

Miljøstatus viser at:

- det er brukt panelovner som direkte oppvarming i kontorene. Dette betyr høye investeringskostnader ved en evt. senere overgang til alternative energibærere (f.eks. fjernvarme) eller alternative oppvarmingssystemer (for eksempel vannbåren varme). Sett ut fra det totale energiforbruket er bygget er imidlertid energieffektivt ut fra dagens standard. En feil i registrering av el. forbruket ble oppdaget
- Bygget er generelt fleksibelt med hensyn til bygningskonstruksjon, men skilleveggene burde være av demonterbar type. Arealene er godt utnyttet. Det er påvist at det på noen steder ikke stemmer med virkeligheten når det gjelder beskrivelse av "kontinuerlige" gulvbelegg. Det er endel kuldebroer.
- De siste årene er det tilnærmet kun brukt elektrokjel til oppvarming av ventilasjonsluften, og det er således nesten ikke direkte utslipp til luft.
- Det er forsvarlig håndtering av driftsavfall, men det er ikke noen krav fra Statsbygg om hvordan avfallet skal behandles eller hvor det skal leveres. Mengder registreres ikke.
- Det er lite potensielt miljøfarlig rivningsavfall fra Statens Hus (I) Moss.
- Innkjøp av miljøfarlige materialer og kjemikalier er ikke systematisert eller blir ikke registrert. En person har fått spesiell opplæring til innkjøp og bruk av plantevernmidler.
- Brukerutvalget, bestående av alle brukerne av bygget, gir innspill til forbedring av innemiljø-forhold i bygget.

Uttesting av miljøregnskapet

Utkast til miljøregnskapssystem gitt i kap 4 ble testet ut for Statens Hus (I) Moss. Data for energiforbruk, energibærer og vannforbruk var enkle å få tak i, da det naturlig nok er etablert målinger for dette. For de fleste andre forhold, som registrering av avfall fra drift og fra ombyggingsprosjekter, var hverken systemer for måling ikke etablert og således var ikke data tilgjengelig. Det samme gjelder registrering av innkjøp og bruk av miljøfarlige produkter (selv om dette nok ikke er vesentlig for miljøprestasjonen for Statens Hus (I) Moss). Ved gjennomgang av tegninger og konstruksjon ble det funnet at bygget er fleksibel i sin konstruksjon. Med fleksibilitet menes her at man har mulighet til å gjøre arealendringer innen samme funksjon. (Se fotnote tabell 3.2)

Når det gjelder innemiljø er det ikke foretatt kvalitative målinger, men det er gjort kvalitative vurderinger som kan inngå i et regnskapssystem.

Det gjenstår derfor arbeid for å få etablert systemer for registrering og rapportering av en del områder til et mer komplett miljøregnskap.

6. OPPSUMMERING OG FORSLAG TIL VIDERE ARBEID

Denne rapporten beskriver et forslag til miljøregnskapssystem for forvaltning, drift og vedlikehold av bygg, og som kan brukes av miljøstyring og rapportering i det enkelte bygg, hos eiendomsforvaltere og i byggsektoren.

Dette må testes ut nærmere hos alle ledd i denne kjeden, for å vurdere om det er

- Praktisk i bruk, ved at det er mulig å registrere alle data
- Kostnadseffektivt, ved at det ikke tar for lang tid å utføre og at det gir både miljømessig og økonomisk gevinst
- Fremtidsrettet nok, ved at det viser en bærekraftig utvikling eller mangel på dette

Et slikt miljøregnskapssystem kan lett kobles opp mot innføring av miljøstyringssystemer som ISO 14001 eller EMAS, for å etablere sertifiserbare systemer for måling, rapportering, revisjon og avviksbehandling.

7. REFERANSER

1. Økoprofil for bygg 1996, Økoprofilutvalget, april 1996:
2. Fossdal, S "Rapport om Økoprofil i Statsbygg", Byggforsk. 1997
3. "Nye" Økoprofil (1998)
4. Cole R., Larsson N. "Green Building Challenge. Volume 2: Office Buildings". 1998
5. Håndbog i Miljøriktig prosjektering, Miljøstyrelsen i Danmark, 1998
6. Miljøriktig projektering ved renovering af undervisningsbygg, Arbeidsrapport fra Miljøstyrelsen, (35:1997)
7. Miljøriktig projektering af kontorhus i København, Arbeidsrapport fra Miljøstyrelsen, (26:1997)
8. Miljøriktig projektering af boligforbedring og byfornyelse i Kolding, Arbeidsrapport fra Miljøstyrelsen, (23:1997)
9. GRIP FDVU, Grip 1998
10. GRIP Miljøriktig byggprosjektering,
11. Økstad et al: Miljøregnskapssystem i Industrien", Stiftelsen Østfoldforskning 1997
12. Søggen, Ole-Gunnar: Enøk og energistatistikk. Årsrapport 1997. NVEs byggeoperatør.

VEDLEGG 1: LITTERATURGJENNOMGANG

Navn:	Formål/Initiativ	Miljøkategorier	Kommentarer
GRIP FDVU: Grip 1998	<ul style="list-style-type: none"> • Verktøy for praktisk gjennomføring av helhetlig og miljøriktig/-effektiv FDVU for byggeier • Del av serie med veiledningshefter fra GRIP 	<ul style="list-style-type: none"> • energi • utemiljø • innemiljø • forurensning <p>Drift/Vedlikehold: - renhold, energi, renovasjon, vann og avløp, ventilasjon, transport</p> <p>Utvikling: Innkjøp, miljøforbedring, rehabilitering</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GRIP FDVU er en konkret og praktisk metode for miljøeffektiv FDVU for byggeier • Gir praktisk og detaljert beskrivelse av områder som kan vurderes med tanke på en miljøforbedring av bygget <p>Vurdering baseres på subjektive helhetsvurderinger.</p> <p>Rapportering av miljøforhold ikke berørt</p>
Miljøriktig byggprosjektering, GRIP 1998	<p>Verktøy for byggherrer som skal planlegge, programmere, prosjektere og gjennomføre et byggeprosjekt.</p> <p>Skal inspirere til å ta miljøhensyn og presentere miljøriktige løsninger</p>	<p>Ikke oppgitt sett av miljøkategorier, men sett på mulige miljøpåvirkninger i følgende aktiviteter/områder:</p> <p>Byggegrunn og nærmiljø, Arkitektur og planløsning, Material- og produktvalg, Energi, Oppvarming, Kjøling, Ventilasjon Belysning, Vann, sanitær og avløp, El-anlegg, tele og automatisering, tilrettelegging for FDVU, avfalls-håndtering, Produksjonsplanlegging</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gir praktisk og detaljert beskrivelse av vesentlige områder som bør vurderes i en byggeprosess. • Beskriver et miljøstyrings-system basert på miljøgjennomgang, mål og tiltak. Rapporten behandler ikke rapportering av miljøforhold.
Økoprofil for bygg 1996 .Økoprofilutvalget, april 1996: Utvalg nedsatt av Miljøverndepartementet	<p>Økoprofil er en metode for miljøklassifisering av bygninger, forvaltning, drift og vedlikehold</p>	<p>Hovedområder, delområder og parametre</p> <ul style="list-style-type: none"> - energi (7 delområder/41 parametre) - innemiljø (7 delområder/55 parametre) - forurensning (5 delområder /25 parametre) - utemiljø (3 delområder/21 parametre) 	<p>Hver parameter blir poengsatt (1 er dårligst og 3 er best), og det beregnes en indeks for hver miljøkategori.</p> <p>Poengene er basert på konkrete kriterier ut fra ”beste og dårligste praksis”.</p>

Navn:	Formål/Initiativ	Miljøkategorier	Kommentarer
Rapport om Økoprofil i Statsbygg, Byggforsk: Fossdal, S. 1997	Økoprofil-metoden (fra 1996) er brukt for å klassifisere noen av Statsbyggs nyere bygg.		De ulike byggene har fått beregnet en indeks for hver av de fire delområdene. En må gå inn på komponentnivå for å se hvordan byggene skiller seg fra hverandre. Det hadde øket lesbarheten om dette også hadde blitt beskrevet i teksten.
”Nye” Økoprofil (1998)	Sammenslåing av Økoprofil og ”Miljø- og ressurseffektive Næringsbygg” (MRN).	Forslag til hovedområder og underområder: - ytre miljø (6 delområder) - ressurser (4 delområder) - inn klima (8 delområder) Endelig parametervalg ikke foretatt enda. Underområdene vektes mot hverandre,	Strukturen mer lik internasjonal LCA klassifisering av miljøkategorier, samt modellen fra Green Building Challenge. Standardisering er derfor lettere.
Green Building Challenge '98 Volume 2: Office Buildings Cole, R.j., Larsson, N. Mars 1998	Metoden gir en benchmarking av et bygg i forhold til et referansebygg. Dokumentet viser hvilke kriterier som er lagt inn i software program for miljøevaluering av næringsbygg. ”Framework committee” med medlemmer fra hele verden.	- Ressurser:(energi, land, vann, materialer) - Miljøpåvirkninger (luftutslipp, fast avfall, flytende avfall, transport og atomavfall) - Innemiljø (luftkvalitet, termisk kvalitet, visuell kvalitet, støy/akustikk, kontrollsystemer) - Levetid (fleksibilitet, vedlikeholdsvennlighet) - Prosess (design/konstruksjon,bygging) Kontekst (lokalisering og transport, lokale miljøpåvirkninger)	Vekting på en skala fra -2 (ikke akseptabelt) til +5 (beste praksis) med referanse i en gjennomsnittsverdi i et referansebygg (som har verdi lik 0). Kan dermed oppnå en indeks – både innenfor hver kategori og samlet for alle kategorier. Det blir gjort en vurdering om kriteriet er kritisk eller ikke.

Navn:	Formål/Initiativ	Miljøkategorier	Kommentarer
Håndbog i miljørigtig projektering. På oppdrag fra Miljøstyrelsen i Danmark, januar 1998	Håndboken beskriver en arbeidsmetode og en rekke verktøy for miljørigtig projektering (programfase, forslags-fasen, prosjektfasen, utførelsesfasen).	Setter sammenheng mellom miljøpåvirkninger og miljøeffekter <ul style="list-style-type: none"> • Bruk av ressurser og effekter av dette (mangel på ressurser, forringelse av drikkevann, tap av overflatevann, tap av fortidsminner, tap av dyrknings-områder, tap av arter.....) • Forurensninger og effekter av slike (drivhuseffekt, nedbryting av ozonlag smogdannelse, forsuring, eutrofiering, forringelse av biotoper, tap av artsrikdom, giftvirkninger...) • Påvirkninger i innemiljø og effekter av slike (forgiftninger, kreft, ulykker, høreskader, psykisk belastning, allergi og overfølsomhet....) 	Legger vekt på forståelse av "årsak og virkning" som en metodisk innfallsvinkel. Beskriver en miljøgjennomgang: <ul style="list-style-type: none"> - gjennomgang av lokalisering og miljømessige virkninger av denne - gjennomgang av miljømessige virkninger av byggets form og funksjoner - overblikk over prosesser og aktiviteter gjennom livsløpet
Miljørigtig projektering ved renovering af undervisningsbygning Arbeidsrapport fra Miljøstyrelsen: (35/1997)	Metodikk for Miljørigtig projektering testet ut i praksis: miljøkartlegging, prioritering, miljømål og virkemidler.	Følgende miljøpåvirkninger ble kartlagt: <ul style="list-style-type: none"> • Resurser (Energi, Materialer, Vann, Landskap) • Miljøpåvirkninger (Luftemisjoner, Spillvann, Avfall, Jord og grunnvann) Sunnhetseffekter (arbeidsmiljø, inneklime, eksternt miljø)	Spesielt interessant var vektning (fra minus 1 til +2) av miljøeffektene fra alle trinn i byggeprosessen: råstoffutvinning, fremstilling, bygging, drift og riving.
Miljørigtig projektering af kontorhus i København Arbeidsrapport fra Miljøstyrelsen: (26/1997) (Moe Brødsgaard A/S, Ingeniørforeningen i Danmark)	Metodikk for Miljørigtig projektering testet ut i praksis	Hvordan ulike bygningsdeler påvirker ressurser (råstoffer/energi), forurensninger til luft og vann ved fremstilling, og innemiljø ved drift og oppførelse. Det er prioritert 5 tema for videre oppføring (ressurser, miljøfarlige produkter, energi, miljø-påvirkninger ved oppføring, synlighet av miljøinnsats)	Kommentarer i rapporten gikk på at det var lett å "gå seg bort" i all dokumentasjonen som metoden krevet. Det var vanskelig å få frem en prioritering,

Navn:	Formål/Initiativ	Miljøkategorier	Kommentarer/opplysninger
Miljøriktig projektering af boligforbedring og byfornyelse i Kolding Arbeidsrapport fra Miljøstyrelsen: (23/1997) (Rambøll, Kolding kommune, Byfornyelsesselskabet DANMARK)	Metodikk for Miljøriktig projektering testet ut i praksis – i hovedsak for program og forslagsfasen for flere byfornyelses-prosjekter.	Miljøpåvirkninger for hvert bygningselement og tilhørende oppgave er kartlagt og prioritert. Eks: Takdekke fornyes: alle miljømessige ”input” og ”output” ble vurdert og noen ble prioritert .	I rapporten er det påpekt at prioriteringen av miljøoppgaver er skjedd ut fra miljøpolitiske ”holdninger” og økonomiske kriterier.