

**Miljøregnskap for
forvaltning, drift og
vedlikehold av bygg**

**Miljøstatus og
Miljøregnskap for
Statens Hus (I)Moss**

**Elin Økstad
Carl Henrik Borchsenius
Kai Hermansen**

Fredrikstad, september 1999

OR 15/99

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	1
2. BESKRIVELSE AV STATENS HUS (I) MOSS	2
2.1 GENERELT	2
2.2 AREAL	2
2.3 TOMT OG BYGGEGRUNN.....	2
2.4 ENERGISYSTEM.....	3
2.5 ANSVARFORDELING MELLOM STATSBYGG OG LEIETAGERE.....	4
3 MILJØGJENNOMGANG	5
3.1 RESSURSER.....	5
3.1.1 ENERGI.....	5
3.1.2 KONSTRUKSJON OG TOMTENS FLEKSIBILITET.....	7
3.2 YTRE MILJØ	8
3.2.1 DIREKTE UTSLIPP	8
3.2.2 AVFALL FRA DRIFTEN	9
3.2.3 MILJØFARLIG STOFFER OG AVFALL.....	9
3.2.4 MATERIALMENGDER VED FREMTIDIG POTENSIELL OMDISPONERING AV AREALER.....	10
3.2.5 LOKALISERING / TRANSPORTBEHOV.....	11
3.3 INNEMILJØ	11
3.4 RENHOLD.....	11
4 OPPSUMMERING OG DISKUSJON ETTER MILJØGJENNOMGANGEN.....	12
4.1 RESULTAT AV MILJØGJENNOMGANGEN.....	12
4.2 PARAMETRE FOR MILJØRIKTIG STYRING AV STATENS HUS (I) MOSS.....	12
5 UTTESTING AV MILJØREGNSKAPSYSTEM FOR STATENS HUS (I) MOSS	14

Vedlegg: Tegninger av Statens Hus (I) Moss

1. INNLEDNING

Høsten 1998 og vinteren 1999 ble det gjennomført et prosjekt med mål å utvikle et første sett med miljøregnskap og miljøindikatorer for bygge- og eiendomssektoren som ivaretar bransjens viktigste miljøforhold og interessentenes behov. Det ble gjort en avgrensning til at prosjektet skulle omfatte ut utvikling av et miljøregnskap/miljøindikatorsystem for forvaltning, drift og vedlikehold av bygg.

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

For å få en prioritering av regnskapssystemet er det videre gjennomført en kartlegging av brukernes behov og krav til miljøinformasjon.

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

Elin Økstad, Stiftelsen Østfoldforskning (prosjektleder)
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 rapporten gir resultatene fra miljøgjennomgang og uttesting av miljøregnskapssystemet for Statens Hus (I) Moss. Forslag til indikatorsystem er gitt i rapporten “Miljøregnskap for forvaltning, drift og vedlikehold av bygg – Forslag til indikatorsystem” (OR 14/99, Stiftelsen Østfoldforskning).

Prosjektet ble finansiert av Økobygg og av Statsbygg.

2. BESKRIVELSE AV STATENS HUS (I) MOSS

2.1 Generelt

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.

Det har estimert brukstid på 2600 timer / år (10 timer i 5 dager i 52 uker).

Det har et parkeringsareal på 3375 m², og et tomteareal på 9933 m².

2.2 Areal

Statens Hus (I) Moss har et oppvarmet areal på 9290 m².

Tomten har følgende mål:

Bebygd areal:	2396 M2
<u>Utvendig anlegg</u>	<u>7537 M2</u>
Tomteareal:	9933 M2

Bygget har følgende bruttoareal:

Kontorbygg BTA	9391 M2
<u>Garasje BTA</u>	<u>62 M2</u>
Sum BTA (bruttoareal)	9453 M2

Leieareal og fellesareal:

Leieareal kontorbygg	6004 M2 (nettoareal)
Leieareal garasje	62 M2
<u>Andel fellesareal</u>	<u>3387 M2</u>
Sum leieareal	9453 M2

Andel fellesareal utgjør ca. 35% av bruttoarealet

Byggets brutto/netto-faktor er på 1.57.

2.3 Tomt og byggegrunn

Beliggenhet

Frittliggende bygning i sentrumsnært område med blandingsbebyggelse.

Plassering av bygning

Bygningen er plassert nord på tomten parallelt med hovedvei (Vogts gate). Beliggenheten muliggjør utbygging

Grunnforhold	Morene hvor hovedjordarten er sand. Dybden til fjell varierer fra 2,5 til 10 m. Topplaget er infisert med jord og fundamentrester.
Konstruksjoner - tomt byggegrunn	En trebygning med grunnflate ca. 110 m ² og diverse fundamenter for andre bygninger ble revet før bygging. Det er opparbeidet plenarealer og planterabatter med trær og busker. Deler av anlegget har dryppvanningsanlegg. Veier, plasser og terrengtrapper har belegning av betongheller, gressarmering, kulestein og granitt kantstein. Parkeringsplasser og kjøreveier er asfalterte. Eksisterende trær langs Vogtsgate og Fridtjof Nansens gate er bevart. Garasje på 62 m ² av trekonstruksjoner med trepanel.

2.4 Energisystem

Energisystem i Statens Hus (I) Moss var typisk for nye bygg hos Statsbygg på 1990-tallet ved at det ble brukt panelovner istedet for vannbåren varme.

Oppvarmingen forgår ved elektriske panelovner og oppvarming av tilluften. Det er montert roterende varmegjenvinner på avtrekksluften. Oppvarmingen av tilluften til ønsket temperatur etter varmegjenvinneren foregår med vannbåren varme. Det kan benyttes elektrisitet eller olje. De siste årene er det benyttet bare elektrisitet.

Panelovnene har hver en effekt på 400 W, og er plassert under vinduene på hvert kontor. I tillegg er det noen ovner ved yttervegger i fellesarealer.

Panelovnene på kontorene har individuell styring på termostat på dagtid, og tvungen nattsinking på 3 grader og helgesinking på 5 grader.

Det er individuell styring av belysning på kontorene. Det er installert elektronisk forkobling på belysningen. Dette sparer ca 30% av effektbehovet ved bruk av lysarmatur.

Fotoceller styrer alt utelys og noe belysning inne i korridorer.

Ventilasjonsluften styres sentralt, og den settes normalt på en time før normal arbeidsdag starter og stenges etter arbeidsdagen.

Energien kan avleses og styres i bygget ut fra følgende fordeling:

Varme: Til oppvarming med panelovner og til varmekabler utendørs. I tillegg kommer elektrokjelen, som varmer opp ventilasjonsluften. Avlesing av elektrokjel skjer på egen måler.

VVS: Ventilasjon og kjøling: Oppvarming av varmt vann, motorer til ventilasjonsvifter, kjøling

Stikk/lys: Belysning - Utelys og belysning i fellesareal og kontorer)

Data: Datateknisk utstyr

2.5 Ansvarsfordeling mellom Statsbygg og leietagere

Tabellen viser ansvarsfordeling for vedlikehold og drifts mellom Statens Hus og brukere av bygget tatt fra Standard leieavtale fra Statsbygg v/Statsbygg Øst i driftsfasen.

Statens Hus (I) Moss – Funksjoner som skal ivaretas		
Statsbygg sitt ansvar og kostnad:	Statsbygg sitt ansvar og leietakers kostnad	Leietakers ansvar og kostnad
Vedlikehold bygningskropp (ytre) <ul style="list-style-type: none"> - løpende - intervallbundne - utskiftninger 		Vedlikehold av inneareal <ul style="list-style-type: none"> - løpende - intervallbundne - utskiftninger (Statsbygg forestår arbeidet)
Forvaltning og drift <ul style="list-style-type: none"> - eiendomsskatt - branndokumentasjon - SD-anlegg - kommunale avgifter (inkl. vann) - Internkontroll - driftspersonale 	Energi <ul style="list-style-type: none"> - strøm/varme fellesareal - skifting av lyspærer og lysstoffrør i hele bygget - innkjøp av lyspærer og lysstoffrør fellesareal 	Energi: <ul style="list-style-type: none"> - strøm/varme egne lokaler - innkjøp av lyspærer og lysstoffrør egne lokaler
Utearealer <ul style="list-style-type: none"> - snøbrøyting - gartnerarbeid - parkeringsplasser 	Renovasjon: <ul style="list-style-type: none"> - transport av avfall fra containere til avfallsanlegg - tekniske rom og avfallskomprimering 	Renhold <ul style="list-style-type: none"> - innvendig renhold
Renhold <ul style="list-style-type: none"> - utvendig renhold 		Renovasjon <ul style="list-style-type: none"> - sanitærartikler - innsamling av avfall
		Annet: <ul style="list-style-type: none"> - kontorutstyr - kantine - møbler/interiør - kabling, tele/data - nøkkelkort mm

Det fremgår av tabellen at det kan være målkonflikt mellom den som skal tilrettelegge for energibruk og den som bruker det. Gevinsten for enøk-tiltak kan tilfalle brukeren, mens initialkostnadene (som skal dekkes gjennom leieprisen) tilfaller Statsbygg. Imidlertid kan dette også være det motsatte forholdet, ved f.eks. at vannsparing gir direkte reduksjon i kommunale avgifter som betales av Statsbygg.

Et annet område med mulig målkonflikt er på avfallssiden, hvor Statsbygg står for avtaler med renovasjonsfirma, mens brukerne av Statens Hus genererer avfallet.

3 MILJØGJENNOMGANG

3.1 Ressurser

3.1.1 Energi

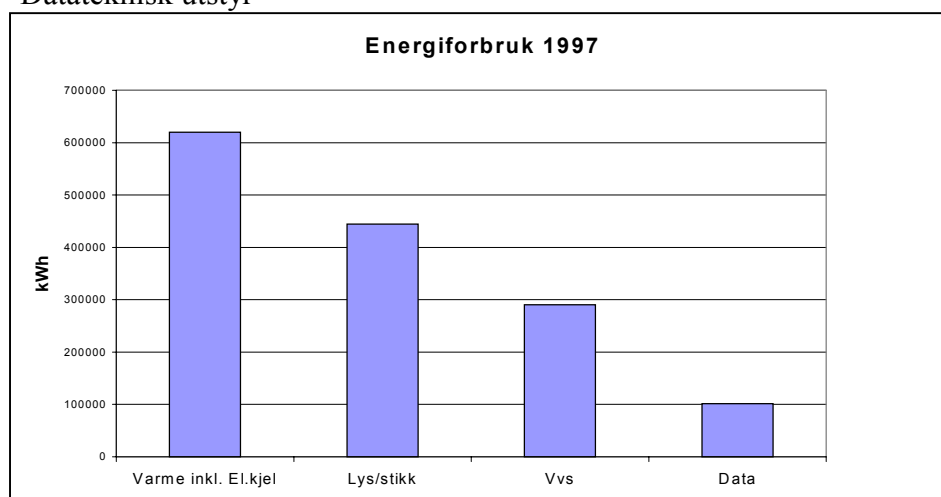
Figur 1 viser fordelingen av energi for Statens Hus Moss.

Varme: Til oppvarming med panelovner og til varmekabler utendørs. I tillegg kommer elektrokjelen, som varmer opp vann til forvarming av ventilasjonsluften. Avlesing av elektrokjel skjer på egen måler.

Stikk/lys: Belysning - Utelys og belysning i fellesareal og kontorer)

VVS: Ventilasjon og kjøling: Oppvarming av varmt vann, motorer til ventilasjonsvifter, kjøling

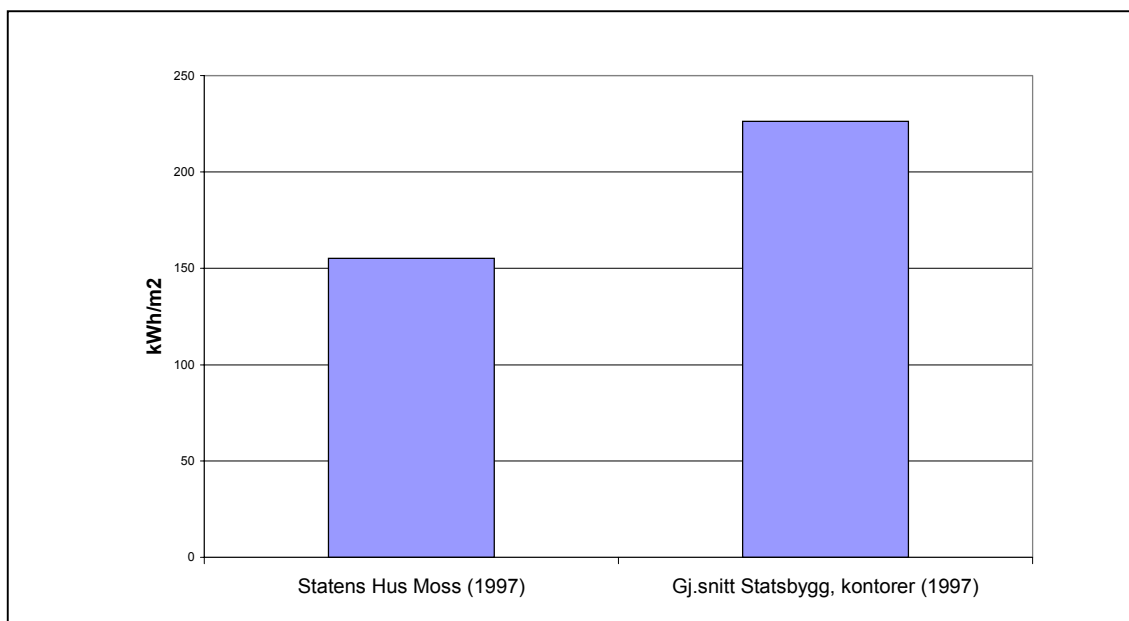
Data: Datateknisk utstyr



Figur 1: *Energifordeling*

Figur 1 viser at det er oppvarming som gir det høyeste bidraget til energiforbruket for Statens Hus (I) Moss, mens belysning kommer nest på listen.

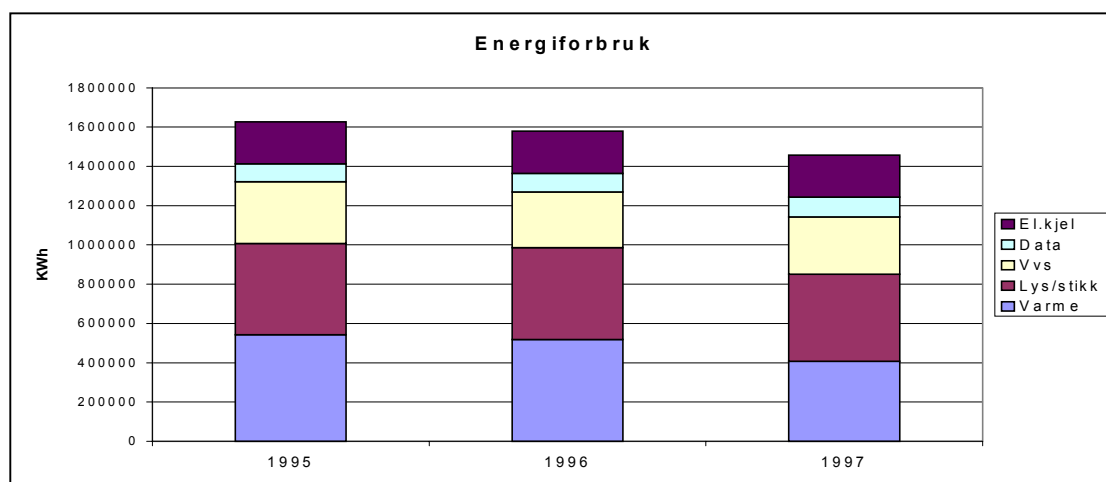
Figur 2 viser forbruket av energi i kWh/m² og år for Statens Hus (I) Moss, og for et gjennomsnitt av energiforbruket for Statsbyggs næringsbygg (referanse Energistatistikk for Statsbygg 1997 - Statens Hus (I) Moss inngikk ikke i denne statistikken).



Figur 2: *Energiforbruk pr. oppvarmet bruttoareal.*

Figur 2 viser at energiforbruket for Statens Hus (I) Moss er lavere enn for de næringsbygg som inngikk i energistatistikken til Statsbygg. Denne statistikken er imidlertid ikke normalisert mot graddager eller brukstimer, slik at denne sammenligningen kun gir informasjon om absolutt energiforbruk.

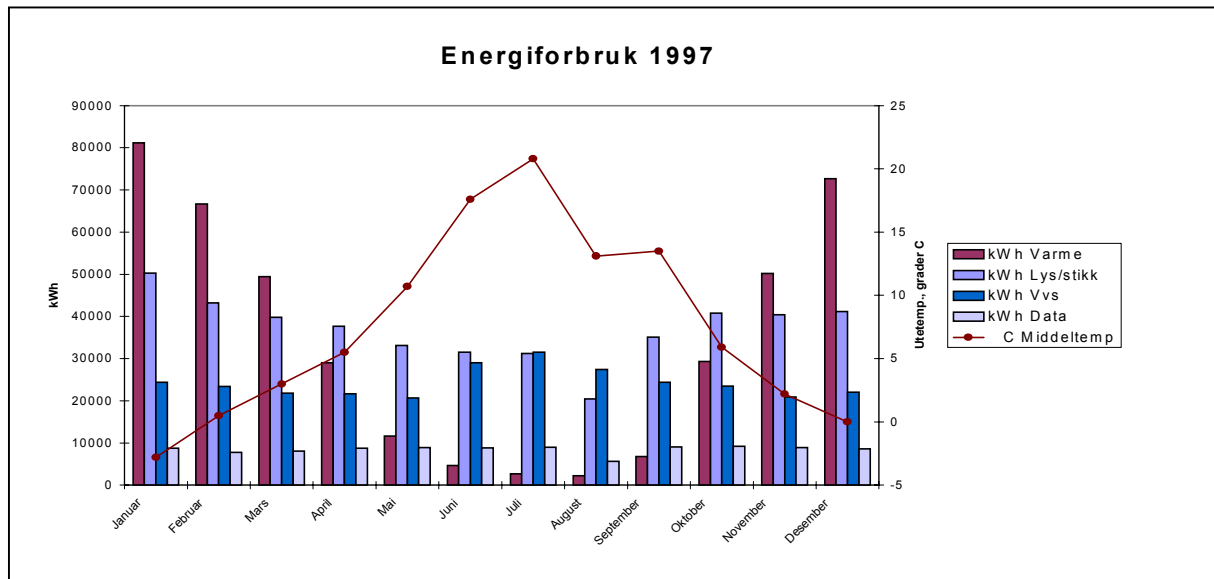
Figur 3 viser totalt energibruk fra 1995 til 1997, fordelt på oppvarming, lys/stikk, og data. (elektrokjel er satt likt for alle årene, da dette energiforbruket måtte estimeres.



Figur 3: *Totalt energiforbruk*

Figur 3 viser at fordelingen på de ulike postene er jevn, men at oppvarmingsbehovet var noe mindre i 1997 enn for de andre årene. Dette kan bl.a. forklares av at gjennomsnittstemperaturen det året var høyere enn for de to foregående.

Figur 4 viser energibildet gjennom året. Stolpene er energipostene fra ovenstående figur, mens linjen er utetemperatur.



Figur 4

Figur 4 viser naturlig nok at energiforbruket til oppvarming er omvendt proporsjonalt med utetemperatur. (NB! I disse tallene er ikke energi til elektrokjel inkludert). Energi til belysning går også ned i sommermånedene, men ikke mer enn ca 25% fra de mørkeste vintermånedene. For VVS kan en avlese en økning i energibehovet i sommermånedene p.g.a. et økt energibehov til kjøling, men det ikke mulig å få ut det eksakte energibehovet som går til kjøling. Energibehovet til data er konstant over året.

Potensiale for alternative energibærere

Ved at det er brukt panelovner og ikke vannbåren varme som direkte oppvarming i kontorene medfører at det er relativt lite potensiale for alternative energibærere til oppvarming (f.eks. fjernvarme). Dette fordi det krever bruk av radiatorer eller andre opplegg for vannbåren varme, og det vil være lite lønnsomt å installere dette i etterkant.

Sett ut fra det totale energiforbruket er bygget imidlertid energieffektivt ut fra dagens standard.

3.1.2 Konstruksjonens og tomtens fleksibilitet¹

Bygningens og tomtens fleksibilitet ved fremtidig utvidelse:

Bygningen er gunstig plassert på tomten med god mulighet for utvidelse mot syd.

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.

Et framtidig tilbygg krever imidlertid at parkeringssituasjonen må løses innenfor rammen av den nye bygningen og det gjenværende tomtearealet.

Bygningens fleksibilitet ved ombygging:

Bygget har en aksemodul på 6 meter i lengderetningen og 6 - 4,2 - 6 meter i tverretningen. Tverrmodulen er redusert til 4,2 - 1,7 - 4,2 meter i deler av hver bygningsskroppen for å optimalisere arealbruken.

Kontormodulen er på 2,4 meter med dybde 4,2 meter.

Konstruksjon:

Primærkonstruksjonen med plasstøpte bærende betongskiver i ytterveggene øker fleksibiliteten ved at man for hver 6. meter kan øke kontorbredden med en halv kontormodul til 3,6 meter.

Etasjeskillere av plasstøpte plane betongdekker gir god fleksibilitet ved at tekniske føringer som ventilasjonskanaler og montasjebroer for elektroinstallasjoner kan fremføres uten hindringer.

Gulv: Gulvbelegget er lagt før innerveggene ble montert.

Vegger: Skilleveggene mellom kontorene er plassbygde og ført opp til underkant betongdekke. Disse veggene må rives og materialene må behandles i henhold til eiendomsforvalters avfallsplan. Korridorveggene er demonterbare opp til høyde 2,1 M. Disse veggene kan benyttes ved ombygging eller lagres for senere bruk. Korridorveggene over høyde 2,1 er plassbygde og behandles som skilleveggene.

Himling: Kontorsonene og servicesonen er uten himling og forenkler dermed arbeidet i forbindelse med ombygging. Korridorene har himling av aluminiumspaneler som kan demonteres og benyttes ved endret planløsning.

Konklusjon:

Bygget er generelt fleksibelt med hensyn til bygningskonstruksjon men skilleveggene burde være av demonterbar type. Arealene er godt utnyttet. Det er påvist at «kartet ofte ikke stemmer med terrenget» når det gjelder beskrivelse av «kontinuerlige» gulvbelegg. Dette er ofte ikke mulig å gjennomføre p.g.a. at byggetiden er for kort.

Fleksibilitet er vanskelig å kvantifisere, og det er derfor ikke foreslått noen indikator for direkte måling av denne i driften.

3.2 Ytre miljø

3.2.1 Direkte utslipp

Det er brukt stort sett elektrisk fyring, og det er således ingen utslipp fra fyrkjel i perioden.

Vannforbruket var 2737 m³ i 1998, og det går til kommunalt nett.

Det er ingen registrering av varmetap i vannet.

3.2.2 Avfall fra driften

Driftsavfall fra Statens Hus Mos blir sortert i tre fraksjoner.

Papir: 4 stk. 400 litere blir tømt en gang pr.uke. I tillegg kommer opprydning en gang pr. måned, hvor det blir tømt ca. 12 beholdere. Dette blir ca. 12 tonn papir som blir levert Aanerød & Sønn i Moss. her blir det presset til baller og levert til Sverige for forbrenning.

Papp: 1 stk. grind på ca. 3,3 m³ blir tømt en gang pr. uke. Pappen blir presset til baller og levert Peterson i Moss til gjenbruk.

Restavfall: 4 stk. 600 litere blir tømt 3 ganger pr. uke. Dette er ca. 1800 liter søppel som blir levert Moss Resirkulering for sortering.

Konklusjon: Forsvarlig håndtering av driftsavfall etter dagens standard. Det er imidlertid ikke noen krav fra Statsbygg om hvordan mottaker skal håndtere avfall eller rapportering om mengder.

3.2.3 Miljøfarlig stoffer og avfall

Det er gjort en gjennomgang av potensielt miljøfarlig avfall fra Statens Hus (ut fra avfallsplan for bygg- og anleggsavfall – veileder utarbeidet av Grip og Norsas 199?)

Miljøfarlige fraksjoner	Finnes i Statens Hus (I) Moss?	Regelverk/kommentarer
Asbest	Nei	Ikke etter 1980
Blyinnfattet glass	Nei	
Bygningsbeslag i bly	Nei	
Elektro-bokser (Batterier med bly/Hg)	Nei	
Kreosotimpregnert trevirke	Nei	PAH
Saltimpregnert trevirke	Nei	Inneh. Cu, Cr, As
Rammer med PCB til forseglede vinduer	Nei	Ikke etter 1975
Kjølemaskiner og kuldemøbler med KFK	Nei	
Lysarmatur med PCB	Nei	Før 1980
Utendørs lyskastere med Hg og metalldamplamper	Nei	
Uherdet maling	Noe maling-rester til senere vedlikehold	
PCB-holdige kondensatorer	Nei	I elektr. install.1960-1980
Termometre med kvikksølv	Nei	
Kvikksølvholdige vippebrytere	Nei	
Ni-Cd-batterier	Nei	I nødlys, alarmanlegg
Halon	Nei	Ikke lov å etterfylle idag
Oljetanker	Ja – 1 stk	

Konklusjon: Det er lite potensielt miljøfarlig avfall ved fremtidig riving eller ombygging av Statens Hus (I) Moss.

Det er ikke system for registrering miljøfarlige materialer og kjemikalier ved innkjøp.

Det gjøres innkjøp av plantevernmidler, og dette gjøres av en person som har fått spesiell opplæring til bruk av plantevernmidler.

3.2.4 Materialmengder ved fremtidig potensiell omdisponering av arealer

Ved riving av vegger og himlinger i en 6 meters aksemodul i en typisk kontoretasje vil rivingsmassene representere følgende mengder:

Plassbygde skillevegger og skjørt mot korridor:

Stålstenderverk 100 MM	257 M	= 257 kg
Mineralull 100 MM	92 M2	= 276 kg
Gipsplater 13 MM med strukturvev og latexmaling	185 M2	= 1610 kg
<u>Belistning av tre med alkydmaling</u>	<u>55 M</u>	<u>= 22 kg</u>
Potensielle oppfyllingsmasser		<u>= 2165 kg</u>

Himlingssystem i korridorer:

Aluminiumspaneler i modul 100 MM (60+40) med opphengssystem i stål	20 M2	70 kg
Potensiale for materialgjenvinning:	20 m2	<u>70 kg</u>

Ventilasjonsinstallasjoner:

Kanaler av galvanisert stål ø 315 mm	24 M	= 115 kg
Kanaler av galvanisert stål ø 160 mm	36 M	= 72 kg
<u>Diffusorkasser</u>	<u>12 STK</u>	<u>= 75 kg</u>
Potensiale for materialgjenvinning		<u>= 262 kg</u>

Prefabrikerte systemvegger mot korridor:(anslag på vekt)

Glassfelt 1,2 x 2,1 M av finert tre	10 STK	230 kg
Glassfelt 0,4 x 2,1 M av finert tre	6 STK	81 kg
Tett felt 0,3 x 2,1 M med finert sponplate	6 STK	160 kg
Dekklister i finert spon	80 M	37 kg
Dører 9 x 21 M med malt dørbblad	6 STK	75 kg
<u>Prefabrikerte kontorgarderober</u>	<u>6 STK</u>	<u>57 kg</u>
Potensiale for ombruk		<u>640 kg</u>

Avhending	Mengde
Ombruk	prefabrikerte systemvegger (Ca 640 kg)
Gjenbruk av materialet til nye produkter	aluminium 70 kg og stål (262 kg)
oppfyllingsmasser, deponi o.l.	2427 kg
Total mengde	3329 kg

Tabellen viser at den største mengden vil gå til oppfyllingsmasser eller deponi (ca 72%). Metallene kan gjenvinnnes hvis de kan separeres fra andre materialer. De prefabrikerte veggene kan brukes om igjen.

3.2.5 Lokalisering / Transportbehov

Det er gjort et raskt overslag over transportbehovet for ansatte på Statens Hus for å gi et bilde på størrelsesorden av energiforbruket til transportbehov i forhold til energiforbruk til drift av huset.

Hvis en antar at 150 personer kjører gjennomsnittlig 20 km hver dag til jobb (t/r), gir dette en samlet distanse på 3000 km per dag, og 720000 km per år. . Med et energiforbruk på 2,57 MJ/km (LCA Inventory tool, database, CIT/STØ , basert på 0.8 l/mil og en bil på 500 kg) vil dette gi et samlet energiforbruk på 1846800 MJ/år eller 513000 kWh for alle ansatte. Dette utgjør 35% av energien sammenlignet med det totale energiforbruket for Statens Hus (I) Moss i 1997.

3.3 Innemiljø

Det er i denne analysen kun sett på områder på innemiljø som Statsbygg kan påvirke gjennom sin drift og forvaltning av bygg.

Det er foretatt to kartlegginger av innemiljø av bruker. Rapportene fra disse er konfidensielle, men muntlig rapport fra administrasjonssjef ble lagt til grunn.

Rapporten fra undersøkelsene påpekte at himlingene og isolasjonsullen i taket samler opp støv som kan drysse ned i lokalene. En ny oppfølgende undersøkelse i 1999 tilbakeviste dette, og fant ikke at støv ble samlet opp i himlinger og isolasjon.

Tabellen viser andre forhold som er bygningsrelatert til innemiljø, og hvilke konklusjoner som kan trekkes.

Termisk klima Atmosfære/luftkvalitet Ventilasjon Renhold Støy Materialbruk	Bruker har foretatt intervju-undersøkelse for å registrer "opplevd innemiljø-kvalitet" blant de ansatte. Mistanke om negative forhold er fulgt opp med oppfølgende undersøkelser. Statsbygg måler luftmengde.
Mekanisk klima, Fukt i bygningen Akustikk	Ingen registrering eller måling. Bygget tilfredsstilte forskrift ved bygging.

3.4 Renhold

Statsbygg har utarbeidet renholdsinstruks for renholdsbetjenter. Denne inneholder alminnelige bestemmelser, renholdsmetoder og -hyppigheter, samt arbeidsbeskrivelser. Renhold er brukerens ansvar. Det betyr at denne renholdsinstruksen gjelder når Statsbygg er bruker av bygget. (Altså ikke for Statens Hus (I) Moss).

4 OPPSUMMERING OG DISKUSJON ETTER MILJØGJENNOMGANGEN

4.1 Resultat av miljøgjennomgangen

For styring av energiforbruk og energieffektivitet finnes det gode interne målinger og rapporter for store deler av energiforbruket. En svakhet er at energi til kjøling ikke kan avleses, men inngår i “sekkeposten” VVS.

Når det gjelder avfall fra driften så er det ingen kontrakt om avfallsbehandling eller tilbakemelding om mengder med renovatør.

Ved vedlikehold og ombygging har det heller ikke blitt stilt krav overfor entreprenør til avfallsbehandling og ressursutnyttelse.

Det har ikke blitt satt opp et oversikt over miljøfarlige stoffer brukt i drift og vedlikehold, og således er det ingen oversikt over hvilke stoffer som er helse- og miljøklassifisert i det enkelte bygg. Det må imidlertid påpekes at det er lite potensielt miljøfarlig avfall i Statens Hus (I) Moss.

Statens Hus (I) Moss er et moderne bygg med gode styringssystemer. Selv om huset har et “lite typisk” energisystem som verken er fleksibelt eller hvis løsning anbefales, så viser tallene at bygget er rimelig **energieffektivt** i forhold til den gjennomsnittlig energiforbruk for Statsbygg sine næringsbygg. Gode energistyringssystemer, god oppfølging på stedet og hensiktsmessig konstruksjon antas å påvirke dette resultatet.

4.2 Parametre for miljøriktig styring av Statens Hus (I) Moss

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. Ulike materialvalg påvirket de totale miljøpåvirkningene relativt lite.

Det er også kjent at byggeindustrien gir opphav til rundt 40% av avfallsgenereringen i samfunnet.

Materialeffektivitet og **energieffektivitet** er viktige begreper for en optimal miljøstyring. Viktige parametre vil da være hvordan bygget virkelig brukes – antall personer som bruker bygget og fleksibilitet i forhold til fremtidige behov.

Materialtyper og materialforbruk i byggefasen vil påvirke levetid og energiforbruk, og det kan per i dag ikke settes opp enkle sammenhenger mellom mest optimale materialer og mengder.

Det som kan styres ut fra et miljøsynspunkt, er hvordan materialene utnyttes etter sin levetid.

Ved å se på hvordan en akse av bygget kan behandles hvis det skulle fjernes i dag, ble resultatet det at kun prefabrikerte systemvegger mot korridor kan gjenbrukes (Ca 19% av mengden), at stål og aluminium kan materialgjenvinnes (ca 9%) og at 72% kan brukes som

oppfyllingsmasse eller gå til deponi. Det er således langt igjen til en “lukking” av kretsløpet for slike materialer.

Forbruk av energi hvordan optimalisere bruken av ressurser og påvirke en riktig utvikling er sentrale begreper for utvikling av et miljøregnskapssystem. Det er i dag gode energistyringssystemer i Statens Hus (I) Moss, men det mangler mulighet for styring av kjølebehov.

Avfallsbehandling: Det bør settes krav til renovatører, og avfallsmengder må følges opp.

Gjenvinning: Lukking av energi- og materialkretsløp ved gjenvinning – helst lokalt – vil påvirke ressursuttaket i positiv retning. Det må settes opp krav til håndverkere ved vedlikehold og ombygging om levering av materialer til gjenvinning, samt registrering av slikt.

Miljø- og helsefarlige produkter: I første omgang er 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 inngår i en slik kategori (f.eks at de er merkepliktige, og/ eller at de må leveres til spesialavfall etter bruk.

Innemiljø: Aktiv dialog med brukere om opplevd innemiljøkvalitet er en forutsetning for forbedringer, og vil være en nødvendighet i markedet. Dette er tilfelle ved Statens Hus (I) Moss, og bør følges opp ved konkrete målinger over tid.

Systemer for miljøstyring: Viktig er det at det settes miljømål og miljøkrav internt og at det overfor underleverandører, entreprenører og brukere settes krav til “miljøriktig adferd”. Dette kan uttrykkes gjennom miljøkrav i kontrakter og systemer internt.. Videre må det bl.a. settes opp planer for miljøopplæring av ansatte og etableres rutiner for rapportering.

5 UTTESTING AV MILJØREGNSKAPSYSTEM FOR STATENS HUS (I) MOSS

Forslag til regnskapssystem fra rapporten Miljøregnskap for drift og vedlikehold av bygg - Forslag til indikatorsystem for næringsbygg (STØ, OR 14/99) ble fylt ut med data fra Statens Hus (I) Moss. Bakgrunnsdata og beregninger er vist tidligere i rapporten.

Konklusjon

Utkast til miljøregnskapssystem for bygg kunne i hovedsak etableres for energiforbruk, energibærere, vannforbruk og innemiljø. Energiforbruk for kjøling kunne ikke leses ut av dagens system.

For de andre forholdene var ikke data tilgjengelig, og det må etableres systemer for å få slike data registrert og rapportert.

Kategori	Det enkelte bygg	Resultat (1997)	Kommentar
RESSURSER			
• Energi	Energiforbruk/m2 Energiforbuk/m2 (normalisert mot graddager) Energiforbruk/brukstime Fordeling av energiforbruk (%): ➤ oppvarming ➤ ventilering ➤ kjøling ➤ teknisk utstyr Fordeling av energibærere (%) ➤ el, generelt ➤ el, 100% vannkraft ➤ olje ➤ fjernvarme ➤ varmepumpe ➤ solenergi ➤ annet	155 kWh/m2 brutto oppvarmet areal 0,041 kWh/m2 (norm graddag) 560 kWh/ driftstime 3900 kWh/ansatt og år %-vis energibruk (1997): Varme inkl. el.kjel: 42,6,9% Belysning: 30,5% VVS: 20,0% Teknisk utstyr: 7,0% (data) 100% elektrisk	Basert på et energiforbruk på 1456919 kWh (1997) Basert på et G20 = 3779 for Rygge Basert på 2600 brukstimer Det er ikke mulig å få estimert energi til kjøling.
• Areal	Areal/person Andel grøntareal av tomten	33,5 m2/person (brutto oppvarmet areal)	
• Materialeffektivitet	Ombruk av materialer fra egne eller andre bygg Andel resirkulerte materialer i innkjøpte byggevarer	Ikke data Ikke data	
• Vannforbruk	Totalt vannforbruk (m3). Vannforbruk/person Vannavgift (kr)	2737 m3/år 9775 liter/person 28-32 kr/m3, eller 82999 kr/år	Vann og kloakkavgift

YTRE MILJØ <ul style="list-style-type: none"> • Direkte utslipp til luft fra driften 	Forbruk av fyringsolje.	0 liter	
<ul style="list-style-type: none"> • Avfall fra driften 	total avfallsmengde (kg) herav: > til deponi (%) > til spesialavfall (%) > til materialgjenvinning (%) > til energigjenvinning (%)	Registreres ikke	Statsbygg tar hånd om eget avfall og brukers avfall. For kategorisering av brukes avfall – se kap 2.2 Statsbygg genererer lysstoffrør og batterier som leveres til spesialavfallsmottak. Mengder registreres ikke
<ul style="list-style-type: none"> • Avfall fra ombygging/større vedlikehold 	Total mengde rivningsmasse (kg). Mengde usortert rivningsmasse til deponi (kg). Kostnad for disponering av rivningsmasse (kr). Mengde rivningsmasse til ombruk eller gjenvinning for produksjon av nye produkter (kg).	Ikke blitt registrert.	
<ul style="list-style-type: none"> • Miljøfarlige stoffer 	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 1). 	Ikke blitt registrert	
INNEMILJØ <ul style="list-style-type: none"> • termisk klima • atmosfærisk klima • fukt • støy (byggningsrelatert) 	Er system for rutinemessige målinger/vurdering av innemiljø (atmosfære, temperatur, bakterievekst, støy etc.) etablert? Er det informasjon tilgjengelig om riktig renhold	Det er system for rutinemessig gjennomgang av innemiljø Det er informasjon tilgjengelig om riktig renhold.	Møter mellom brukere og forvalter.
Miljøstyring <ul style="list-style-type: none"> • miljømål • kontrakter • opplæring mm 	Er det etablert system for gjennomføring av <ul style="list-style-type: none"> Miljøgjennomgang Miljøprogram Miljørevisjon Miljøforhold i kontrakter Miljørapport (Ja/Nei) 	Nei	

Note 1:

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)