



**HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG**  
Avdeling for teknologi

**Institutt for Bygg og miljø**

## **Interreg II Prosjekt Gränssprängning**



### **Selektiv riving og miljøeffekter**

Trondheim desember 2000  
Rolf Edvard Petersen

## Forord

Institutt for bygg og miljø ble involvert i prosjekt Gränssprängning høsten 1999 gjennom ønske om bistand i prosjektet . Undertegnede startet da med et forprosjekt-arbeid (gitt i appendiks) omkring muligheter rundt selektiv riving og ombruk inn i Gjenbrukshus Trondheim med hensyn til miljømessige vurderinger. Gjenbrukshuset ble noe forskjøvet i tid i forhold til prosjekt Gränssprängning og undertegnede tilpasset da dette prosjektet til en oppfølging av rivingen i Mauritz Hansen gt ved RIT 2000. Dette ble gjort gjennom registrering av materialister og innhenting av tids og energiforbruk forbruk på noen utvalgte operasjoner.

Prosjektet har vært særlig interessant med hensyn til evaluering av miljømessige sider i prosjektet . I tillegg har dette skapt gode kontakter med Miljøavdelingen Trondheim kommune, Osloveien Arbeidstreningssenter, Steinkjer kommune og Mitthøgskolan i Østersund. Jeg vil rette en takk til de medarbeidere som jeg har møtt hos disse prosjektpartnerne.

Prosjektet har også gitt økt virksomhet på eget institutt gjennom hovedprosjekt våren 2000 og sannsynlig nytt studentprosjekt våren 2001 fundert rundt Gjenbrukshus Trondheim.

Trondheim 4.12.00  
Rolf Edvard Petersen

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	2
1.0 Innledning .....	3
1.1 Pilotprosjekt gjenbrukshus .....	3
2.0 Tilgang på gjenbruksmaterialer ved RIT 2000 .....	4
3.0 Tilgang på gjenbruksmaterialer ved Rye skole .....	7
3.0 Tilgang på gjenbruksmaterialer ved Rye skole .....	7
4.0 Tilgang på gjenbruksmaterialer fra andre prosjekter .....	8
5.0 Transport av rivningsmaterialer .....	8
6.0 Lagring og klargjøring av materialer til ombruk .....	9
7.0 Evaluering av miljøeffekter .....	10
7.1 Formål og målsettinger .....	10
7.2 Forsknings og målemetode .....	10
7.3 Felles modell for evaluering .....	10
7.4 Indikatorer og resultater materialer fra Mauritz Hansen gt . .....	11
7.6 Energieffektivitet .....	16
7.7 Avsetningsresultat .....	16
8.0 Litteratur .....	16
9.0 Vedlegg .....	17

## Sammendrag

Interegg II - prosjektet Gränssprängning har som målsetning bl.a. å bygge opp felles kompetanse som skal bidra til å heve miljøeffektiviteten i regionen. Selve prosjektet er relatert til miljøvern i form av ombruk av materialer og integrering av miljørelaterte arbeidsplasser. Samarbeidspartnere er Trondheim kommune ved Miljøavdelingen, Østersund kommune og Mitthøgskolan samt Steinkjer kommune.

I forbindelse med prosjekt Gränssprängning er det gjennomført studier for å vurdere og dokumentere miljømessige, sosiale og økonomiske effekter i forbindelse med selektiv riving og ombruk delvis i forbindelse med arbeidsmarkedstiltak. Prosjektet er gjennomført i samarbeid med næringsliv, offentlige institusjoner som kommune og høyskole med bidrag til kompetanseutvikling, samarbeid og nettverksoppbygging i regionen. En viktig oppgave synliggjøring av effekter av selektiv riving og ombruk. Institutt for bygg og miljø ved forfatter har gjennomført oppfølging av prosjektet gjennom veiledning, datainnsamling og vurderinger rundt selektiv riving og ombruk av utvalgte materialer fra RIT 2000. En viktig forutsetning er at selektiv riving og klargjøring revne materialer skal sees i lys av dette foregår i et arbeidsmarkedstiltak ved Osloveien arbeidstreningssenter (OAS).

Det ble i alt tatt ut ca 2,1 tonn inventar i form av dører, kjøkkeninnredning, sanitær og tilsvarende mot planlagt ca 3,4 tonn fra Mauritz Hansen gt 1 –3 ved RIT 2000. Avviket skyldes i hovedsak de store mengdene som faktisk fantes i 32 leiligheter. Vurdering av tilstand, lagermuligheter og avsetningsmuligheter reduserte uttaket.

Det ble i alt tatt ut ca 22,6 tonn byggelementer fra samme rivested i form av vinduer, takstein og takbjelker mot planlagt ca 33,3 tonn. Avviket skyldes i hovedsak brekkasje av takstein ved riving og håndtering.

Med basis i den antatte modell for sammenligning ser det ut til at ombruken av takstein av tegl samt takbjelkene fra RIT 2000 har en positiv gjenvinningseffektivitet i forhold til ny produksjon. Det samme gjelder forholdet mellom utslipp ved gjenvinning og ombruk i forhold til ny produksjon av tegltaksteinen. Utslippene av CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> for takbjelkene balanserer dog med ny produksjon. Tallene må behandles med varsomhet da underlaget kan være usikkert.

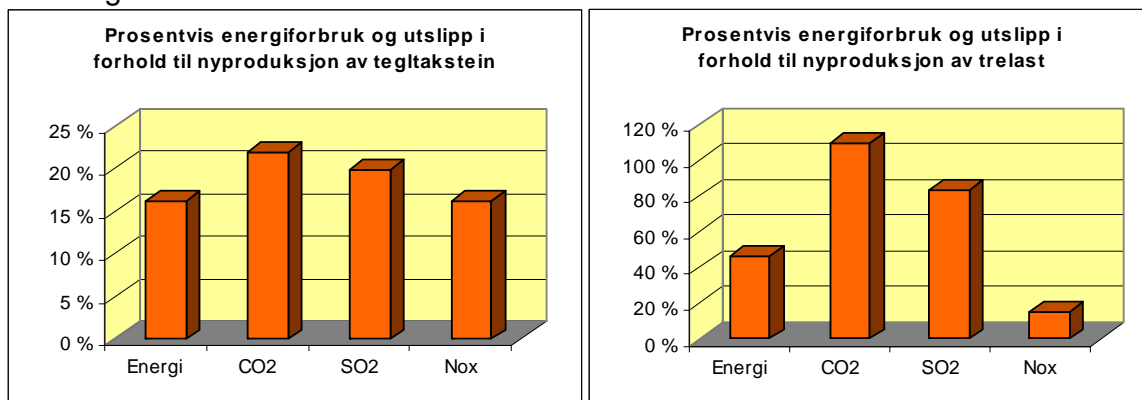


Fig 1 og 2 : Prosentvis energiforbruk og utslipp ved ombruk mot ny produksjon

## 1.0 Innledning

EU har et FOU-program for styrking av EU's grenseområder. Et av disse er Interegg II - prosjektet Gränssprängning der Trøndelag og Jämtland er med i et samarbeidsprosjekt. I dette samarbeidsprosjektet har man som målsetning bl.a. å bygge opp felles kompetanse som skal bidra til å heve miljøeffektiviteten i regionen. Selve prosjektet er relatert til miljøvern i form av ombruk av materialer og integrering av miljørelaterte arbeidsplasser. Samarbeidspartnere er Trondheim kommune ved Miljøavdelingen , Østersund kommune og Mitthøgskolan samt Steinkjer kommune.

I forbindelse med prosjekt Gränssprängning er det gjennomført studier for å vurdere og dokumentere miljømessige, sosiale og økonomiske effekter i forbindelse med selektiv riving og ombruk delvis i forbindelse med arbeidsmarkedstiltak. Prosjektet er gjennomført i samarbeid med næringsliv, offentlige institusjoner som kommune og høgskole med bidrag til kompetanseutvikling, samarbeid og nettverksoppbygging i regionen. En viktig oppgave synliggjøring av effekter av selektiv riving og ombruk. Institutt for bygg og miljø ved forfatter har gjennomført oppfølging av prosjektet gjennom veiledning, datainnsamling og vurderinger rundt selektiv riving og ombruk av utvalgte materialer fra RIT 2000. En viktig forutsetning er at selektiv riving og klargjøring revne materialer skal sees i lys av dette foregår i et arbeidsmarkedstiltak ved Osloveien arbeidstreningssenter (OAS). OAS er et kommunalt foretak som arbeider med rehabilitering av ungdom som har vanskelig med å komme i fast arbeid. Gjennom ulike prosjekter arbeider senteret for at deltakerne skal få økt livskvalitet , bedre selvtillit og økt arbeidskompetanse. I prosjekt Gränssprängning gis det store muligheter til meningsfylt arbeide gjennom praktisk arbeid med riving og klargjøring av materialer. I tillegg ble deltakerne skolert i økologi og praktisk miljøvern to dager i uka. OAS er en sentral part i gjennomføringen av den selektive rivingen samt praktisk klargjøring av materialene på sitt ombruksenter og lager.

### 1.1 Pilotprosjekt gjenbrukshus

Gjennom et konkret pilotprosjekt vil man i Trondheim bygge et Gjenbrukshus for å synliggjøre, utvikle og vurdere :

- Miljørelaterte arbeidsplasser: selektiv rivingskompetanse (kurs), gjenbrukssentra (depo/klargjøring) ("Osloveien")
- Gjøre økologiske og økonomiske vurderinger på gjenbruk av materialer i knyttet til riveobjekter og konkret anvendelse i gjenbrukshuset
- Gjøre kvalitetsvurdering av gjenbruksmaterialer (tre, tegl, dører og vinduer).
- Gjøre en evaluering av alle parter i byggeprosessen fra eier riveobjekt til eier gjenbrukshus vedrørende bruk av gjenbruksmaterialer.

Bygging av Gjenbrukshus ble en sentral drivkraft i Trondheim men byggingen blir først oppstartet i 2001. En rekke faktorer rundt Gjenbrukshuset vil kunne bli dokumentert etter oppføringen av huset.

## 2.0 Tilgang på gjenbruksmaterialer ved RIT 2000

Ved utbyggingen av det nye regionsykehuset i Trondheim er startet det største rive og byggeprosjektet i Trondheim noen sinne. Prosjektorganisasjonen for rive og utbygging er kalt RIT 2000. Prosjektorganisasjonen RIT 2000 uttaler i sitt miljøoppfølgingsprogram (MOP) at miljøet skal tas på alvor og det legges særlig vekt på å stille miljøkrav, oppfølging samt samarbeid med off. myndigheter og miljøorganisasjoner. I tillegg skal velges miljøbevisste avtalepartnere.

Et av de konkrete overordnede miljømål er satt til : *"Nye RIT skal planlegges, bygges og drives med minst mulige negative konsekvenser for brukere og omgivelser, både natur og mennesker."* Videre skal avfallsbehandlingen i rivefasen sikre at mest mulig av



Mauritz Hansen gt før riving

riveproduktene fra bygningene blir ombrukt eller gjenvunnet<sup>1</sup>. Et uttalt mål er derfor at riveavfall skal ses på som ressurs , der man skal tilstrebe gode ordninger for ombruk og materialgjenvinning.

RIT 2000 fikk derfor gjennom Trondheimsprosjektets del av Intereg II prosjektet Grånssprängning en særlig mulighet til å nå uttalte målsettinger. I den forbindelse ble etablert en samarbeidsavtale mellom RIT 2000 og deltakerne i dette prosjektet .

Samarbeidsavtalen er med på å bidra til at RIT 2000 når sine egne miljømål samt at prosjektet

Grånssprängning kan gjennomføre sine aktiviteter . Samarbeidsavtalen med prosjektet ga store muligheter til positive effekter uten investeringer fra RIT 2000.

Med samarbeidsavtalens punkter om :

at prosjektet Grånssprängning fikk tilgang på rivingsmaterialer

at prosjektet Grånssprängning gjennomfører ombruk av materialene

at prosjektet Grånssprängning får tilgang på data vedr. tids og energiforbruk ved riving til bruk for miljømessig evaluering av ombruken av materialene

at RIT 2000 tar på seg å inkludere nødvendige forhold i entreprisebeskrivelsen for riving samt gjennomføring gjennom samarbeid med riveentreprenøren

fikk begge parter komme i en vinn-vinn situasjon hvilket betyr at partene hver for seg tjener på dette.

Gjennom samarbeidsavtalen fikk prosjekt Grånssprängning representert ved OAS

dermed innpass i riveobjektene både ved egen selektiv riving før



Mauritz Hansen gt - fra demontering overskap og beslag, mellomlager og transport til OAS.



riveentreprenør begynte. Dette representerte riveetappe 3 i RIT 2000. I denne etappen inngikk Mauritz Hansen gt 1 og 3. De to bygningene har vært personalboliger og var



Fra demontering av vasker og armatur, til mellomlagring og reollager OAS.

oppført i bærende konstruksjoner av betong. Bygningene hadde hver en grunnflate på 320 m<sup>2</sup> og var oppført i 1961 og 1963. Hvert bygg besto av 16 to-roms leiligheter. OAS sin egen selektive riving før entreprenøren startet besto i demontering av innvendige dører, kjøkkeninnredning, toaletter og armatur. OAS besørget egen transport med lett containerbil. OAS fikk i tillegg materialer fra riveentreprenøren gjennom krav stilt i anbudsdokumentene. Materialer tatt ned selektivt av entreprenør fra Mauritz Hansen gt 1-3 var takbjelker, takstein, taktrinn og utvalgte vinduer. Entreprenøren var AS Anlegg som bidro positivt til prosjektet.



Takbjelker rives ved at takflaten tas ned seksjonsvis med mobilkran, taktro fjernes fra takbjelkene med maskin med hydraulisk grep



Fra kontraktsdokumentene var demontering av takkonstruksjonen beskrevet slik : *Takkonstruksjonen demonteres før riving av øvrige bærende konstruksjoner. Taktekking nedtas og trekonstruksjonen utskilles.* Ellers var kravet til ombruksmaterialene gitt i avtalen mellom prosjektet og RIT 2000 slik : *Rivingsmaterialer /byggningsdeler må være av en slik kvalitet og demonteres/rives på en slik måte at de kan anvendes til de*

*gjenbruksaktiviteter som igangsettes gjennom prosjekt Gränssprängning. Dette var en avtale riveentreprenør også måtte forholde seg til.*



To-fags vinduer på husenes forside.

De to boligblokkene i Mauritz Hansens gt hadde i alt 172 vinduer. 80stk av disse var innadslående doble tofags vinduer. Det var disse som var av mest interesse og ble vurdert til best brukbarhet mot prosjekt Gjenbrukshus. Antallet som OAS skulle motta ble så begrenset til 32 stk. dette fordi lagring av alle vinduene ville ta stor lagringsplass og avsetningsmulighetene usikre på dette stadiet. Til tross for 40 år uten all verdens vedlikehold var vinduene av god kvalitet. Vinduernes U-verdi var dog for lav i forhold til dagens krav.

Prosjektets "bestilling" av vinduer ble vel ivaretatt av entreprenøren.



Bildene viser skånsom demontering av vinduer ved bruk av bajonettsag i karm og lift for sikring og nedtaking til marknivå.



### 3.0 Tilgang på gjenbruksmaterialer ved Rye skole

Gamle Rye skole var bygd i ca 1990. Reisverket besto av liggende pløyd plank hovedsakelig i dimensjonen 70mm x 190mm .



Gamle Rye skole fra bygg til gjenbruksmaterialeperioden mars – august 2000

Eiendommen eies av Nic. Høgrønning AS. Innehaver tok kontakt med OAS etter avisomtale av OAS i forbindelse med den første rivingen ved RIT 2000. Avtalen om selektiv riving ble gjort mellom eier og OAS i slutten av 1999. Hovedprinsippene i denne avtalen innebar at Nic. Høgrønning AS sto som entreprenør og ansvarlig for rivingen mens OAS ble engasjert til selektiv riving . Denne bestod i først i innvendig stripping av huset ved nedtak av lister og panel. Taktro, takbjelker, ytterkledning og vinduer ble tatt ned andre inntresenter. Golvbord, golvbjelkelag og tømmerkasse ble deretter revet av OAS. Tømmerkassen ble heist ned seksjonsvis og transportert til OAS. All tung transport ble besørget av Nic. Høgrønning AS kostnadsfritt .



Fra riving golvbord Rye skole til lager på OAS

Fra denne selektive rivingen har OAS nå store mengder av meget brukbare dobbelt pløyd plank dog med borete hull til plass for dumlinger (pinner til avstivning av liggende plank). I tillegg has materialene fra bjelkelagene samt golvbord fra bygget.

## 4.0 Tilgang på gjenbruksmaterialer fra andre prosjekter

I prosjekt Gränssprängning sitt forprosjekt ble det revet firemannsboliger ved RIT 2000. Fra disse har OAS på lager ca 1000m 3'x 4' pløyd plank.

Fra ombygging av kontorlandskap Romulslia fikk OAS komme inne å gjøre enselektiv riving av innvendige vegger med stendere i 2' x 4' . Disse er senere gjenbrukt i det nye driftsbygget ved OAS.



Pløyd plank på lager OAS

## Teglstein.



Fra rivingen ved Nedre Elvehavn har OAS mottatt ca 10000 stk murstein der bindematerialet har vært

kalkbasert mørtel. Kalkbasert mørtel er den beste forutsetningen for mulighetene til rensk og klargjøring av murstein til ombruk. Det ble også på et tidligere tidspunkt mottatt teglstein fra arbeid pågående ved Østmarka psyk. sykehus.

Denne leveransen måtte dessverre avskrives på grunn av for stort innslag av vanlig betong og delvis bruk av sementbasert bindemiddel. Massen ble utplanert på lagerområdet.

## 5.0 Transport av rivningsmaterialer



Containerbil OAS

Transport av ombruksmaterialene fra riveadresse til OAS-lager kan deles i to. Egentransport av OAS med egen lastebil for lettere materialer og tyngre transport utført av riveentreprenørene selv. Det siste er foregått uten ekstra omkostninger for prosjektet. OAS har forberedt sin mulighet for transport gjennom anskaffelse av 7,5 tonns containerbil for rulleflak. Containerstørrelsen er 10m<sup>3</sup> og kan lastes med inntil 1,8 tonn. Ved utplassering av container kan den fylles mens bilen er på andre oppdrag. Man er oppmerksom på den miljøbelastning materialer påføres ved mye transport.

Det vil si miljøeffekten av ombruk kan ødelegges ved de miljøbelastninger transport gir gjennom forbruk av energi og utslipp.

## 6.0 Lagring og klargjøring av materialer til ombruk.



Lagermulighetene ved Osloveien Arbeidstreningssenter er gode med utendørsarealer, lagertelt og kaldt lagerbygg. For klargjøring av materialer er høsten 2000 nyåpnet et driftsbygg utstyrt for håndtering av trematerialer.

Bildet viser nytt driftsbygg/-produksjonslokaler

Klargjøring av materialer til ombruk kan deles i tre trinn. Første trinn er mottak av materialene på lagerområdet samt sikring mot forringelse på grunn av nedbør. Andre trinn er rensk og spikeruttak fra treverk. I dette inngår også sortering og stabling for å sikre forringelse mot deformasjoner ved lagring. Hvis nødvendig før ombruk inngår det tredje trinnet hvor omdimensjonering, istandsetting og kvalitetsheving foretas etter behov. Dette behovet bestemmes av ombruksformålet og skal også sikre kvalitet på ombruksleveransen. Bildene viser 3'x 6' pløyd plank fra rensk, omdimensjonering og endelig omhøvling til annet profil.



Bildet øverst til venstre viser 3' x 6' pløyd plank før spikeruttak, bildet midt over viser samme etter omdimensjonering, bildet over til høyre viser profil etter omhøvling til tømmerprofil, bildet til venstre viser ombruksmulighet til det klargjorte materialet.

## 7.0 Evaluering av miljøeffekter

### 7.1 Formål og målsettinger

Tidlig i prosjektet ble følgende lokale mål beskrevet med hensyn til evaluering av bl.a. miljøeffekter ved selektiv riving og ombruk :

*Prosjektet skal gjennom å følge en selektiv riving ved prosjektet RIT 2000 av utvalgte materialer til ombruk i et gjenbrukshus identifisere miljøpåvirkninger , identifisere økonomiske og prosjektmessige forhold sett i forhold til anvendelse av nytt materiale. Selektiv riving og klargjøring revne materialer skal sees i lys av dette foregår i et arbeidsmarkedstiltak ved Osloveien Arbeidstreningssenter (OAS).*

Senere ble *prosjektmessige forhold* tatt ut av den lokale beskrivelsen. I tillegg ble ikke byggingen av gjenbrukshuset iverksatt innenfor prosjektperioden. Av den grunn vil klargjøring av materialene til dels bli av beskrivende art uten direkte tallfesting av målte miljøbelastninger for klargjøringen.

### 7.2 Forsknings og målemetode

Livsløpsanalyse på utvalgte enheter ville kunne være en god metode for miljømessig sammenligning av brukte materialer mot tilsvarende nye. Regiongruppen avklarte imidlertid tidlig i 2000 at en fullverdi livsløpsanalyse ville bli for ressurskrevende . Livsløpsanalyser betrakter ikke kostnadselementet. En miljømessig vurdering med utgangspunkt i analysemetodikker basert på livsløpsanalyser ble så på regionalt grunnlag avtalt at skulle ligge til grunn i en felles evalueringsmodell.

### 7.3 Felles modell for evaluering

Ut fra et miljømessig synspunkt er effektiv bruk av materialressurser og energiressurser en nødvendighet for å kunne lykkes med ombruk av materialer. Ombruk av materialer kan ha et godt utgangspunkt da miljøbelastninger med hensyn til selve råvareproduksjonen fra "vugge til produkt" og transporten i forbindelse med distribusjonen regionalt, teoretisk sett kan ses bort fra. Imidlertid belastes ombruksmaterialet med mulige energitillegg og miljøbelastninger i forbindelse med den selektive rivingen , ettertransport og istandsetting.

I forbindelse med en felles evalueringsmodell for miljømessige aspekter ble det enighet om å belyse nøkkelproblemstillinger med indikatorer for ulike ombruksmaterialer.

Følgende problemstillinger stilles:

- Sorteringsresultat, differanse mellom planlagt mengde og resultat
- Gjenvinningseffektivitet, hvor effektiv er ombruk i forhold til nye materialer
- Energieffektivitet, energibelastning ved ombruk
- Avsetningsresultat, mengde til deponi, energigjenvinning, gjenvinning, ombruk

I de tilfeller der kvantitative opplysninger has skal disse medtas, ellers baseres evalueringen på relative vurderinger.



## 7.4 Indikatorer og resultater materialer fra Mauritz Hansen gt .

### Indikator utsortert mengde målt i kg og % av planlagt.

Med utsortert mengde er her ment den mengde som man har lyktes å bringe "hel" ut av riveprosjektene og som man er interessert i. Det betyr at en differanse mellom planlagt mengde og utsortert mengde også kan bero på at man lot være å ta med riveobjektet for eksempel ut fra vurdering av at riveobjektet hadde mistet interesse. Slike grunner kunne være tilstand eller antatt liten avsetningsinteresse.

Tabellen under viser sorteringsresultat med en sammenligning mellom planlagt ved selektiv riving og gjennomført selektiv riving for inventar i Mauritz Hansen gt 1-3 med i alt 32 leiligheter bygd i 1960.

Betegnelse	Planlagt antall	Selektiv revet: utsortert antall	Vekt pr	Utført kg	Planlagt kg	Avvik %	Kommentar til avvik i mengde
			enhet i kg				
Varmtvannsberedere, nyere enn 1990,	3	7	50	350	150	200 %	få nyere beredere
Badekar, komplett med paneler, dusjstang etc	10	0	30	0	300	-100 %	ingen nyere badekar, høy vekt, antatt liten avsetningsinteresse
Servanter av nyere dato	20	14	12	168	240	-30 %	tok kun de som var helt i orden
Toaletter av nyere dato	15	2	30	60	450	-87 %	Kun 2 toalett ble vurdert som Ok for videre avsetning
Vaskekar / utslagsvask i rustfritt stål	alle	0	10	0			Utgår, fantes ikke
Toalettgarnityr; Knagger, bøyer, beslag av ulike typer	alt brukbart	0	0,1	0			Demontert av byggets eier før riving
Ett-greps armaturer til kjøkken og bad av ny dato	16	14	1	14	16	-13 %	14 av 32 var av nyere dato
Dusjkabinett i god stand	2	0	40	0			Fantes ikke
Benkebeslag i rustfritt stål med underskap 2x0,7x0,6	20	30	40	1200	800	50 %	Uttak økt pga forventet god avsetning
Pulverapparater	16	0	6	0			Demontert av byggets eier før riving
Panelovner, nyere enn 1990	10	1	3	3	30	-90 %	Demontert av byggets eier før riving
Linoleumsister i lange lengder, enhet a 4m	40	40	0,8	24	24	0 %	
Vindusbrett i stue	32	0	6	0	192	-100 %	Var laget av sponplater, utgår
Gårdskinner med kroker	32	0	0,1	0			Demontert av byggets eier før riving
Innvendige dører med karm og vridere (ikke trapperomdører)	32	10	30	300	960	-69 %	
Dørpumper, kikkeshull og grep til leilighetsdører, kun brukbare	16	12	2	24	32	-25 %	
Kjøkkeninnredning av heltre	16	16	10	160	160	0 %	
Heltrevanger og hyller fra kjøkkeninnredninger	17	0	0,5	0	8,5	-100 %	
Baderomsinnredning, hyller og skap av nyere dato	alle	0	10	0	0	0 %	Demontert av byggets eier før riving
Hyller og skuffer fra fastbygde garderobeskap	32	9	1	9	32	-72 %	Store mengder, begrenset uttak pga avsetningsmulighet
Bodvegger av netting	utgår	0	10	0			I ettertid avklart som uaktuelt
<b>Sum og snitt</b>				<b>2112</b>	<b>3395</b>	<b>-38 %</b>	

Tabell 1 Selektivt revet inventar Mauritz Hansen gt . 1 og 3

Det ble i alt tatt ut ca 2,1 tonn inventar mot planlagt ca 3,4 tonn. Avviket skyldes i hovedsak de store mengdene som faktisk fantes i 32 leiligheter. Vurdering av tilstand, lagermuligheter og avsetningsmuligheter reduserte uttaket .



Tabell 2 viser oversikt over uttak av større og tyngre enheter der riveentreprenøren Anlegg AS foretok selektiv riving og transport til Osloveien Arbeidstreningssenter.

Betegnelse	Planlagt antall	Selektiv revet: utsortert antall	Vekt pr enhet i kg	Utført kg	Planlagt kg	Avvik %	Kommentar til avvik i mengde
Takstein , rød tegl 15 stein pr m2, 600m2, antall stein	9000	5500	3	16500	27000	-39 %	Stor brekkasje under riving og håndtering
Takbjelker 3' x 7' lengder ca 5,3 m	90	90	50	4500	4500	0 %	
Takbjelker 2' x 7' lengder ca 5,3 m	52	42	20	840	1040	-19 %	Stor brekkasje under riving og håndtering
Vinduer, tofags, innadslående	32	32	25	800	800	0 %	
<b>Sum og snitt</b>				<b>22640</b>	<b>33340</b>	<b>-32 %</b>	

Tabell 2 : Resultat konstruksjonselementer Mauritz Hansen gt

Det ble i alt tatt ut ca 22,6 tonn byggelementer mot planlagt ca 33,3 tonn. Avviket skyldes i hovedsak brekkasje av takstein ved riving og håndtering av takstein av tegl . Avviket må forventes ved håndtering av takstein på slike store prosjekter der riveentreprenør utfører arbeidet. Denne type stein betegnes som sprø med liten slagfasthet.



Bilde : takstein, takbjelker og vinduer fra riving Mauritz Hansen gt på lager OAS .

Fra rivingen av gamle Rye skole har man et meget godt og opp til 100 % utsorteringsgrad på de byggelementer man ønsket. Store mengder pløyd plank er godt tatt vare på og mengdene tilsvarer faktisk hele "kassen og innvendige skiller" i det gamle skolehuset. Mengdene er ikke tallfestet.



Bildet viser pløyd plank fra Rye-prosjektet

I forhold til utsorteringsgrad må konklusjonene være at det har lyktes godt med de elementer som var planlagt. Forventet tap pga riving og håndtering overstiger ikke forventede verdier. I riveprosjektene Mauritz Hansen gt (RIT 2000) og Rye skole har prosjektet uten tvil lagt grunnlag for ombruk av materialer som ikke var tiltenkt dette. Uten prosjektet ville for eksempel taksteinen blitt knust ned og treverk gått til energigjenvinning. Sistenevnte er ikke "tapt" for de aktuelle materialene. Total ombruksmengde på de refererte prosjektene i tabell 1 og 2 ligger på 24 tonn materialer. I tillegg kommer materialer som ikke medtatt i tabell 1 og 2 med betydelige mengder trematerialer fra Rye skole og teglstein fra Nedre Elvehavn.

## 7.5 Gjenvinningseffektivitet

Hvor effektiv er ombruket som muliggjøres gjennom prosjektet sammenlignet med ny produksjon av tilsvarende materialer? Et byggelement som står for riving og som planlegges til ombruk vil stå over for følgende forenklete oppsett for ressursforbruk og emisjon (utslipp til luft) :

1. Ressurs riving : mannetimer, energiforbruk og emisjon
2. Transport til lager : mannetimer energiforbruk og emisjon
3. Klargjøring/fornyning : mannetimer energiforbruk og emisjon samt eventuelt tilføring nytt materiale med ressursforbruk fra ny produksjon.
4. Lagring : mannetimer energiforbruk og emisjon
5. Transport til brukersted: mannetimer energiforbruk og emisjon

Ved ny produksjon av samme byggelement vil vi kunne ha følgende oppsett for ressursforbruk :

1. Råvareuttak og transport til produksjonssted : mannetimer energiforbruk og emisjon Produksjon: mannetimer energiforbruk og emisjon
2. Transport fra produksjonssted til lokalt lager: mannetimer energiforbruk og emisjon
3. Lagring : mannetimer energiforbruk og emisjon
4. Transport fra lager til brukersted: mannetimer energiforbruk og emisjon

Om man lar punktene 4 og 5 fra øverste liste "gå mot" punktene 4 og 5 i listen for ny produksjon samt at differansen mellom pkt 2 ombruk og pkt 2 ny produksjon antas til transport tur retur 4 mil totalt 8 mil med snittvekt 15 t, gjenstår en forenklet sammenligningsmodell ved ombruk slik:

Resurs riving til klargjøring/fornyning for ombruksmaterialet mot råvareuttak og produksjon og transport for nytt materiale. I forbindelse med gjenvinningseffektivitet er det nødvendig med data over energiforbruk og emisjoner. Mannetimer eller kostnader evalueres ikke i denne sammenheng.

### Transportbelastning.

Transport 8 mil med snitt 15 t gir følgende energiforbruk og utslipp :

Energiforbruk  $1,44 \text{ MJ/t km} * 80 \text{ km} * 15 = 1,7 \text{ GJ}$

CO<sub>2</sub> utslipp :  $176 \text{ g/t km} * 80 \text{ km} * 15 = 211 \text{ kg CO}_2$

SO<sub>2</sub> utslipp :  $0,22 \text{ g/t km} * 80 \text{ km} * 15 = 0,26 \text{ kg SO}_2$

NO<sub>x</sub> utslipp :  $1,5 \text{ g/t km} * 80 \text{ km} * 15 = 1,8 \text{ kg NO}_x$

/ Grunndata fra SBI-rapport 279 1997-Danmark , tab 11 og 12/

Energiforbruk og beregnede utslipp :

I denne rapporten gjøres kun en oppstilling for de tyngre byggelementene som takstein av tegl og takbjelker. Begge tatt fra rivingen av Mauritz Hansens gt i forbindelse med RIT 2000.

### Takstein av tegl

Produkt takstein av tegl	Energibeskrivelse	Energiforbruk	Emisjon CO <sub>2</sub>	Emisjon SO <sub>2</sub>	Emisjon NO <sub>x</sub>
Selektiv riving takstein av tegl, totalt 16500kg  (3kg pr stein)	Mobilkran for nedløft fra 4. etasje, i alt <sup>b</sup> 37,5 timer	Antatt <sup>a</sup> 150-200 l diesel på aktuell mobilkran : overslag 175 l som tilsvarer ca 8GJ	624kg  (78kg/GJ)	1,2kg  (0,15kg/GJ)	1,36kg  (0,17kg/GJ)
Ny produksjon av 16500kg takstein av rød tegl	Brutto energi-forbruk fra råvare til produkt, data for rød teglstein anvendt + <i>transportbelastning</i>	47,85GJ+1,7GJ  (2900MJ/t)	2640kg+211kg  (160kg/t)	5,78kg+0,26kg  (0,35kg/t)	6,27kg+1,8kg  (0,38kg/t)

Fotnote a: Opplysning gitt av Trondheim kranservice

Fotnote b: Opplysning gitt av AS Anlegg

Tabell 3 Energi og emisjoner takstein av tegl /Grunndata (xx) fra SBI-rapport 279 1997-DA/

Tabell 3 viser at den selektivt revne taksteinen pådrar seg et lavere energiforbruk og lavere emisjoner (utslipp til luft) enn nyprodusert stein.

Konklusjon: Med basis i den antatte modell for sammenligning ser det ut til at ombruken av takstein av tegl fra RIT 2000 har en positiv energieffektivitet og tilsvarende lavere utslipp (emisjon) i forhold til ny produksjon. Tallene må dog behandles med varsomhet da underlaget kan være usikkert.

## Takbjelker

Produkt takbjelker	Energibeskrivelse	Energiforbruk	Emisjon CO <sub>2</sub>	Emisjon SO <sub>2</sub>	Emisjon NO <sub>x</sub>
Selektiv riving takbjelker totalt 5300 kg eller ca 9,0 m <sup>3</sup>	Mobilkran for nedløft fra 4. etasje, i alt <sup>b</sup> 30 timer	Antatt 120 l diesel på aktuell mobilkran. 5,5GJ  ( <sup>1</sup> 45,85GJ/t)	429kg  ( <sup>1</sup> 78kg/GJ)	0,82kg  ( <sup>1</sup> 0,15kg/GJ)	0,94kg  ( <sup>1</sup> 0,17kg/GJ)
Ny produksjon av 5300 kg takbjelker eller ca 9,0 m <sup>3</sup>	Brutto energi-forbruk fra råvare til produkt + transportbelastning	15,53 GJ+1,7GJ  ( <sup>2</sup> 1,725 GJ/m <sup>3</sup> )	180kg+211kg  ( <sup>2</sup> 20kg/m <sup>3</sup> )	0,72kg+0,26kg  ( <sup>2</sup> 0,08kg/ m <sup>3</sup> )	4,41kg+1,8kg  ( <sup>2</sup> 0,49kg/ m <sup>3</sup> )

Fotnote b: Opplysning gitt av AS Anlegg

Tabell 4 Energi og emisjoner takbjelker/trelast / Grunndata (<sup>1</sup>xx) SBI-rapport 279 1997-DA/ Grunndata (<sup>2</sup>xx) Miljødekl. av treind. produkter ISSN 0330 – 2020, Norsk tretekn. inst./

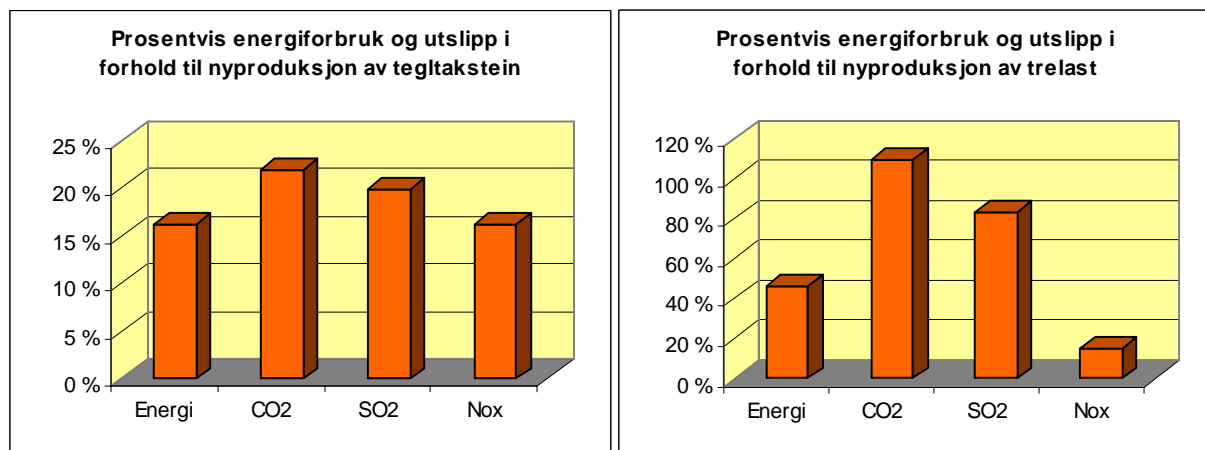


Fig 1 og 2 : Prosentvis energiforbruk og utslipp ved ombruk mot ny produksjon

Konklusjon: Med basis i den antatte modell for sammenligning ser det ut til at ombruken av takbjelkene har en positiv energieffektivitet i forhold til ny produksjon. Utslippene av CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> balanserer dog med ny produksjon. Det er derfor en grense for hvor mye "kranarbeid" man må belaste selektiv riving med før det gir en negativ utslippseffekt. Tallene må også her behandles med varsomhet da underlaget kan være usikkert.

## **7.6 Energieffektivitet**

Ved vurdering av energieffektivitet ved selektiv riving av takstein og takbjelker er det ikke medtatt bruk av håndverktøy drevet av elektrisitet eller drivstoff da dette er blir uten betydning i forhold til bruk av energi til mobilkran. Energiforbruk er vist i tabell 3 og 4 samt figur 1 og 2 på forrige side . Energieffektiviteten er meget god i forhold til ny produksjon med grunnlag i den forenklete sammenligningsmodell som er antatt. Tallene viser at det er grense for hvor mye "tungt maskinarbeid" man bør sette inn ved selektiv riving før miljøbelastningen blir større enn vinningen.

## **7.7 Avsetningsresultat**

Hoveddelen av materialene som nå OAS har på lager er reservert prosjektet Gjenbrukshus. Av den grunn kan ikke det totale avsetningsresultatet vurderes på dette tidspunkt. Det er allikevel god grunn til å tro at dette ikke vil være noen problem da OAS til nå har måtte si nei til en del forespørsler på grunn av reserveringen til Gjenbrukshuset. Noe ombruksmaterialer er videreformidlet men ikke tallfestet i denne rapporten.

## **8.0 Litteratur**

1. Miljøoppfølgingsprogram Nytt regionsykehus i Trondheim. RIT 2000 mars 1999
2. Livscyklusbasert bygningsprojektering Statens Byggeforskningsinstitutt SBI Danmark, rapport nr 279 1997.
3. Håndbok 45 Trehus NBI 1997 ISBN 82-536-0589-7
4. Vägledning för Livscykelanalyser , Naturvårdsverket förlag ISBN 91-620-4537-7
5. Miljødekl. av treindustriens produkter Norsk tretekn. inst.1997 ISSN 0330 – 2020



## 9.0 Vedlegg

# Skjemaer

**Selektiv riving - klargjøring - ombruk**  
**NB Bruk skjemaet på**

Dato sel. \_\_\_\_\_

et nr/etage eller betegnelse (f.eks. bad) : \_\_\_\_\_

m skal rives selektivt og mengden f.eks 20 m<sup>3</sup> parkett eller reisverk 2'x' \_\_\_\_\_  
user etc ikke med. Angi antall personer som utførte jobben. \_\_\_\_\_

Nedmontering fra fast i hus til klargjort for transport			
Anslått mengde	Revet mengde	Tid nedmontering og ant. pers. (fra fast i hus til stablet på palle etc.)	Tid motor Angi type f
	<p>Revet mengde som faktisk er klargjort for transport eks 40 m</p>	<p>Noter faktisk medgått tid til selve rivingen inklusive klargjøring til transport. Gjennomsnittlig antall persiner på denne riveoperasjon gis. Pauser tas ikke med.</p>	

## Prosjekt Gränssprängning Trondheim 2000

## **Skjemaer**

Det ble gjennomført utarbeidelse av skjemaer for å registrere mengder og tid ved forhåndsplanleggingen, ved rivingen og transporten. Det var også hensikten at skjemaene ville kunne følge materialene under klargjøringen av disse. Skjemaene finnes i papirform og i excel-format.

Følgende skjemaer ble utviklet :

### **Nr 1**

Overslag omfang riving ved RIT 2000. Anvendt i kommunikasjon med prosjektorganisasjonen RIT2000.

### **Nr 2**

Skjema for faktisk mengdeoversikt med oversikt over planlagt mot faktisk revet .

### **Nr 3**

Skjemaer for å holde oversikt over de ulike leilighetene i Mauritz Hansens gt 1-3 i forbindelse med framdriftsrapporter.

### **Nr 4**

Skjemaer for transportoversikt. I oppbygging lik skjema nr 2

### **Nr 5**

Skjemaer for registrering av tid ved selektiv riving. Skjemaene ble utviklet for å registrere tid, ressursforbruk og mannetimer mot enkelt-materialer. Skjemaene ble noe detaljerte for den praktiske bruk.

Skjemaene er tilgjengelig i grunnform i excel-format og kan fåes ved henvendelse til [rolf.petersen@ibm.hist.no](mailto:rolf.petersen@ibm.hist.no).

Trondheim 20.11.2000  
Rolf Edvard Petersen

**Overslag omfang ved selektiv riving**

**Mauritz Hansen gt 1 og 3, 32 leiligheter**

Etter revidert liste pr 23.3.00

Betegnelse	Planlagt mengde	Målt/anslått revet antall	Antatt mengde pr enhet			Antatt masse- omregn.faktor	Sum overslag mengde i				Kommentar
			kg	Faste m3	meter		kg	Faste m3	Løse m3	meter	
Varmtvannsberedere, nyere enn 1990,	alle	5	50	0,2		2	250	1	2		
Badekar, komplett med paneler, dusjstang etc	10 stk	10	30	0,2		1,5	300	2	3		
Servanter av nyere dato	alle	5	12	0,03		2	60	0,15	0,3		
Toaletter av nyere dato	15 stk	15	30	0,12		2	450	1,8	3,6		
Vaskekar / utslagsvask i rustfritt stål	alle	32	10	0,03		2	320	0,96	1,92		
Toalettgarnityr; Knagger, bøylar, beslag av ulike typer	alt brukbart	10	0,1	0,001		2	1	0,01	0,02		
Ett-greps armaturer til kjøkken og bad av ny dato	alle	5	1	0,003		1,5	5	0,015	0,0225		
Dusjkabinett i god stand	alle	5	40	0,24		0,5	200	1,2	0,6		omregningsfaktor for knust
Benkebeslag i rustfritt stål med underskap 2x0,7x0,6	20stk	20	40	0,84		1	800	16,8	16,8		
Pulverapparater	16 stk	16	6	0,01		2	96	0,16	0,32		
Panelovner, nyere enn 1990	alle	10	3	0,024		2	30	0,24	0,48		
Linoleumsletter i lange lengder		30	0,2	0,001	4	3	6	0,03	0,09	120	
Vindusbrett i stue	32 stk	32	6	0,01		3	192	0,32	0,96		
Gardinskiner med kroker	alle	32	0,1	0,04	3	3	3,2	1,28	3,84	96	
Innvendige dører med karm og vridere (ikke trapperomsdører)	alle	40	30	0,2		3	1200	8	24		
Dørpumper, kikkehull og grep til leilighetsdører	alle	32	2	0,02		3	64	0,64	1,92		
Kjøkkeninnredning av heltre	alle	15	10	0,05		0,5	150	0,75	0,375		omregningsfaktor for knust
Heltrevanger og hyller fra kjøkkeninnredninger	17	17	0,5	0,006		3	8,5	0,102	0,306		
Baderomsinnredning, hyller og skap av nyere dato	alle	10	10	0,02		2	100	0,2	0,4		
Hyller og skuffer fra fastbygde garderobeskap	alle	50	1	0,005		2	50	0,25	0,5		
Bodvegger av netting	utgår	0	10	0,05		2	0	0	0		
<b>Sum totalt kg/faste m3/løse m3/meter</b>							<b>4286</b>	<b>36</b>	<b>61</b>	<b>216</b>	

**Skjema 1**

Totalt omfang ved selektiv riving		Utført i perioden		01.05.00							
Mauritz Hansen gt 1 og 3, 32 leiligheter											
Utført av OAS											
Betegnelse	Planlagt mengde	REYET ANTALL	Antatt mengde pr enhet			Antatt mazz- omreg.faktor	Sum overslag mengde i				Kommentar
			kg	Faste m3	meter		kg	Faste m3	Løse m3	meter	
Varmtvannsberedere, nyere enn 1990,	alle	3	50	0,2		2	150	0,6	1,2		
Badekar, komplett med paneler, dusjstang etc	10 stk	2	50	0,2		1,5	100	0,4	0,6		
Servanter av nyere dato	alle	22	12	0,03		2	264	0,66	1,32		
Toaletter av nyere dato	15 stk	3	30	0,12		2	90	0,36	0,72		
Vaskekar / utslagsvask i rustfritt stål	alle	2	5	0,03		2	10	0,06	0,12		
Toalettgarnityr; Knagger, bøyler, beslag av ulike typer	alt brukbart	0	0,1	0,001		2	0	0	0		
Ett-greps armaturer til kjøkken og bad av ny dato	alle	16	1	0,003		1,5	16	0,048	0,072		
Dusjkabinett i god stand	alle	0	40	0,24		0,5	0	0	0		omregningsfaktor for knust
Benkebeslag i rustfritt stål med underskap 2x0,7x0,6	20stk	19	40	0,84		1	760	15,96	15,96		
Skuffeseksjoner av heltre, to stk. pr. kjøkken	32	32	10	0,05		2	320	1,6	3,2		
Panelovner, nyere enn 1990	alle	3	4	0,024		2	12	0,072	0,144		
Linoleumslister i lange lengder		600	0,2	0,001	4	3	120	0,6	1,8	2400	
Vindusbrett i stue	32 stk	0	6	0,01		3	0	0	0		
Gardinskinner med kroker	alle	0	0,1	0,04	3	3	0	0	0	0	
Innvendige dører med karm og vridere (ikke trapperomsdør)	alle	27	30	0,2		3	810	5,4	16,2		
Dørpumper	alle	16	3	0,02		3	48	0,32	0,96		
Kjøkkeninnredninger av heltre, overskap	alle	20	30	0,05		1,5	600	1	1,5		omregningsfaktor for knust
Heltrevanger og hyller fra kjøkkeninnredninger	17	0	0,5	0,006		3	0	0	0		
Baderomsinnredning, hyller og skap av nyere dato	alle	0	10	0,02		2	0	0	0		
Hyller og skuffer fra fastbygde garderobeskap	alle	80	2	0,005		2	160	0,4	0,8		
<b>Sum totalt kg/faste m3/løse m3/meter</b>							<b>3460</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>2400</b>	

Skjema 2

**amdriftrapport selektiv riving**

Mauritz Hansen gt 1 og 3

ført av OAS

Rapport for uke :

Løpenr	Adresse	Oppgang	Etage	Selektiv riving	over-skap	beak-beslag	under-skap	servant m. kran	v.v. bereder	blande batteri	eike-lister	dører m karm	panel ova	div skuffer	bade-kar	toalett		
1	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	1.Etage	ferdig	0	1	1	1	0	1	20m	2	0	3	0	0		
2	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	1.Etage	ferdig	1	1	1	1	0	1	20m	2	0	3	0	0		
3	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	2.Etage	ferdig	1	1	1	1	0	1	20m	0	0	3	0	0		
4	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	2.Etage	ferdig	1	1	1	1	0	1	20m	7	0	3	0	0		
5	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	3.Etage	ferdig	1	1	1	1	0	1	20m	0	0	3	0	0		
6	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	3.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20m	0	0	3	0	1		
7	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	4.Etage	ferdig	0	0	0	1	0	1	20m	1	0	3	0	0		
8	Mauritz Hansen gt1	Oppgang A	4.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20m	0	0	3	0	0		
9	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	1.Etage	ferdig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
10	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	1.Etage	ferdig	1	0	1	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
11	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	2.Etage	ferdig	1	0	1	1	0	0	20	0	0	3	0	0		
12	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	2.Etage	ferdig	0	0	1	0	0	0	20	0	0	3	0	0		
13	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	3.Etage	ferdig	0	0	1	0	0	0	20	0	0	3	0	0		
14	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	3.Etage	ferdig	0	0	0	0	0	1	20	0	0	3	0	0		
15	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	4.Etage	ferdig	0	0	0	0	0	1	20	0	0	3	0	0		
16	Mauritz Hansen gt1	Oppgang B	4.Etage	ferdig	0	0	0	0	0	1	20	0	0	3	0	0		
17	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	1.Etage	ferdig	1	1	0	1	1	1	20	4	0	3	0	0		
18	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	1.Etage	ferdig	1	1	0	0	0	1	20	0	0	3	1	0		
19	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	2.Etage	ferdig	1	1	0	0	0	0	20	0	0	3	0	1		
20	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	2.Etage	ferdig	1	1	0	1	1	1	20	0	1	3	0	0		
21	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	3.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
22	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	3.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
23	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	4.Etage	ferdig	1	1	0	1	1	1	20	0	0	3	0	9		
24	Mauritz Hansen gt3	Oppgang A	4.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
25	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	1.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	0	0	3	1	1		
26	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	1.Etage	ferdig	1	0	0	1	0	0	20	0	0	3	0	0		
27	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	2.Etage	ferdig	1	0	0	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
28	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	2.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
29	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	3.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
30	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	3.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	0	0	3	0	0		
31	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	4.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	0	20	2	0	3	0	0		
32	Mauritz Hansen gt3	Oppgang B	4.Etage	ferdig	1	1	0	1	0	1	20	7	1	3	0	0		13.4.2000.rep
				<b>Sum</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>460</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>93</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	


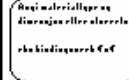
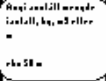




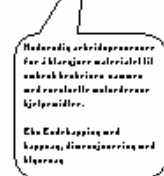

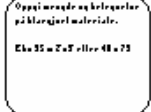
**Skjema 3**



<b>Transport fra selektiv riving</b>	<b>Kjøredato</b> 18.mai	<b>Opplastingstid</b>	35	<b>Kjøretid til OAS</b>	15
Mauritz Hansen gt 1 og 3, 32 leiligheter		<b>Lossetid</b>	25	<b>Kjøretid retur</b>	15
<b>Utført av OAS</b>	<b>Ett skjema for hver kjøring !</b>				

Betegnelse	Planlagt tot. mengde	Denne transport	Antatt mengde pr enhet			Antatt masse- omreg.faktor	Sum overslag mengde i				Kommentar
			kg	Faste m3	meter		kg	Faste m3	Løse m3	meter	
Varmtvannsberedere, nyere enn 1990,	alle	0	50	0,2		2	0	0	0		
Badekar, komplett med paneler, dusjstang etc	10 stk	0	50	0,2		1,5	0	0	0		
Servanter av nyere dato m/ oppheng	alle	0	12	0,03		2	0	0	0		
Toaletter av nyere dato	15 stk	0	30	0,12		2	0	0	0		
Vaskekar / utslagsvask i rustfritt stål	alle	0	5	0,03		2	0	0	0		bare i kjeller
Toalettgarnityr, Knagger, bøyler, beslag av ulike typer	utgår	0	0,1	0,001		2	0	0	0		boligkontoret har demontert alt
Ett-greps armaturer til kjøkken og bad av ny dato	alle	0	1	0,003		1,5	0	0	0		
Dusjkabinett i god stand	ingen	0	40	0,24		0,5	0	0	0		finnes ingen
Benkebeslag i rustfritt stål med underskap 2x0,7x0,6	20stk	0	40	0,84		1	0	0	0		
Blikkbeslag fra kjøkkenbek i rustfritt stål.	64	0	1,5	0,005		2	0	0	0		finnes ingen
Panelovner, nyere enn 1990	alle	0	4	0,024		2	0	0	0		
Linoleumslister i lange lengder a 2,5m	600	0	0,2	0,001	2,5	3	0	0	0	0	
skuffseksjoner, heltre. To stk. pr. kjøkken	32	32	15	0,5		3	480	16	48		spionplater, ønskes ikke
Gardinskiner med kroker	utgår	0	0,1	0,04	3	3	0	0	0	0	boligkontoret har demontert alt
Innvendige dører med karm og vridere (ikke trapperomsdører)	alle	0	30	0,2		3	0	0	0		
Dørpumper, kikkeshull og grep til leilighetsdører	alle	0	3	0,02		3	0	0	0		
Kjøkkeninnredning av heltre	alle	0	10	0,05		1,5	0	0	0		omregningsfaktor for knust
Heltrevanger og hyller fra kjøkkeninnredninger	17	0	0,5	0,006		3	0	0	0		
Baderomsinnredning, hyller og skap av nyere dato	ingen	0	10	0,02		2	0	0	0		boligkontoret har demontert alt
Hyller og skuffer fra fastbygde garderobeskap	alle	0	2	0,005		2	0	0	0		
Bodvegger av netting	utgår	0	10	0,05		2	0	0	0		
<b>Sum totalt kg/faste m3/løse m3/meter</b>							<b>480</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	13.4.2000 rep
blikkbeslag fra kjøkkenbek		37.12 m									

Skjema 4

Prosjekt Gråssprøying		NB Bruk skjemaet på en praktisk måte!				Formellings Bruk skjemaet flere skjema!			
Prosjektsted :		Dato selektiv riving :							
Angi hvilket rom med et nr/etage eller betegnelse (f.eks. bad) :									
Registrer først hva som skal rives selektivt og mengden f.eks 20 m3 parkett eller reisverk 2'x4' ca 20 m Ved tidsmåling tas pauser etc ikke med. Angi antall personer som utførte jobben.									
Materialressursen		Nedmontering fra fast i hus til klargjort for transport			Transport til OAS		Klargjøringen som foretas på OAS		
Hvor	Angi materiale og dimensjon	Anslått mengde	Revet mengde	Tid nedmontering og ant. pers	Tid motordrevne hjelpemidler fast i hus til stablet på palle og type (f.eks sirkelsag, kran etc)	Tid transport til OAS	Klargjøring til ombruk	Klargjøring til ombruk	Klargjøring til ombruk
							Beskriv arbeidsmåte	medgått og ant. perso	Ferdig mengde
	  f.eks. 110x20x2, rive	 f.eks 50 m	 f.eks 40 m		 Eks melderer 144 20 min, 18 min, sirkelsag 800W, kran på 1015 min	 Eks Deqqbil med kran 11	 Eks Endekapping med kapping, dimensjonering med klargjøring	 Eks Kapping 2 pers 2 timer dimensjonering 2 pers 8,5t	 Eks 55 m 2'x4' eller 40 x 75
<p>Dette skjemaet er til veiledning i bruk av skjemaet. Registreringskjemaet er uten veiledningsboksene.</p>									

Skjema 5