

Construction Waste Management - A Literature Review -

Prepared For:

CANMET Energy Technology Centre-Ottawa
Buildings Group - Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E4
Call-up No. 23229-00-5117 – EA-0721-00-5117
July 30, 2001

Prepared By:

Amanda Sinnige
476 Vanier Drive
Milton, Ontario, L9T 4T4
Tel.: (905)-875-3499; Fax: (905)-875-1534
Email: asinnige@cogeco.ca

Scientific Authority:

Charles Zaloum
Buildings Group - Energy Sector
CANMET Energy Technology Centre-Ottawa
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street, 13th Floor
Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E4

CITATION

Amanda Sinnige, *Construction Waste Management - A Literature Review - Call-up No. 23229-00-5117 – EA-0721-00-5117*. Prepared for the Buildings Group, CANMET Energy Technology Centre—Ottawa, Energy Sector, Department of Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada, 2003. (65 pages).

Copies of this report may be obtained through the following:

CANMET Energy Technology Centre (CETC)
Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street, 13th Floor
Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E4

DISCLAIMER

This report is distributed for informational purposes only and does not necessarily reflect the views of the Government of Canada nor constitute an endorsement of any commercial product or person. Neither Canada, its ministers, officers, employees nor agents make any warranty or representation, expressed or implied, with respect to the use of any information, apparatus, method, process or similar items disclosed in this report, that such use does not infringe on or interfere with the privately owned rights, including any party's intellectual property or assume any liability or responsibility arising out of this report.

EXECUTIVE SUMMARY

Construction and demolition (C&D) waste consists of all materials that must be disposed during construction, demolition and renovation. Studies have shown that on sites where waste is comprehensively managed, it is possible to divert between 70 and 90% from landfills using source separation. This document is a summary of approximately 70 articles and reports regarding the management of construction waste.

The information applies primarily to new, residential construction. The approaches discussed can apply to renovation and demolition of all building types. However, demolition has other issues and materials that may not be a concern for new construction.

In order to achieve a high degree of waste diversion, careful consideration must be given to each individual site, as each one is different and has different constraints and opportunities. Space for storing materials, for example, is a major factor to consider when deciding whether to attempt separation of materials on site. Time and resource constraints also limit the amount of waste reduction that is possible.

The management of construction waste can be summarized by the 3Rs: Reduce waste at source, Reuse what would normally be landfilled, and Recycle materials for which there is no immediate use. Waste at sites of new construction is generally more likely to be both reused and recycled since it is easier to keep materials cleaner and isolated than at demolition sites. Another advantage to new construction for following the 3Rs is that construction generally occurs in phases, which increases the potential for separating, reusing and recycling materials. Of the 3Rs, reducing waste is the most efficient and the most effective because reduction means producing less waste to begin with.

A waste management plan is an approach to handling waste that will minimize waste, maximize material recovery, and reduce total waste management costs. A waste management plan is recommended for all construction sites. Before developing a waste management plan, it is important to know local regulations governing waste disposal, including disposal fees and restrictions on materials allowed in landfills.

The first step to a waste management plan is the generation of a waste audit, which is the process of determining how much waste is generated and when. Whether material is to be reused or recycled, it must be separated from other materials and from waste. Suggestions are provided for different techniques for material separation.

Before implementing a construction waste management plan, local regulations, the

availability of recycling centres and disposal costs must be obtained as these can vary substantially.

The following conclusions have been taken from various reports, and apply fittingly to the information presented in this literature summary.

1. Education in waste stream generation and waste handling has a positive effect on minimizing waste at building sites.
2. It appears that having a knowledgeable site superintendent and a builder committed to a waste management program are the keys to successful reduction in waste generated on a construction site.
3. It is estimated that a 50 percent reduction of dimensional lumber waste is possible by educating trades persons on careful cutting practices and by having effective on-site supervision.
4. Not all waste from construction is presently reusable or recyclable. Because of the difficulty in recycling of some products, emphasis should be placed on reducing the amount going into the waste stream, by paying more attention to efficient building design and efficient use of materials.
5. In order to realize maximum recycling possibilities, materials must be fully sorted and properly stored. Sufficient uncontaminated volumes are needed to make it economically feasible to recycle.
6. Over-supply of materials encourages theft.
7. There is a growing potential for reusing/recycling through local businesses and recycling plants and depots.
8. Separation of wastes is relatively easy if trades people collect and carry materials to secondary users or storage depots. However, in one study [150], almost half of the respondents, after two years of implementation, had difficulty separating and/or storing waste on the construction site. Involvement by those generating the waste encourages participants to devise better ways to reduce or dispose of waste.
9. In most cases, there may not be a clear economic argument for recycling waste. It may cost the builder as much to sort, store and dispose of waste in alternative ways as it does in dumping fees. From the study [150], after two years of implementing construction waste management plans, only 13 percent of participants reported increased costs, 38 percent reported little or no effect on the bottom line, and 17 percent saved money. Nevertheless, it is only through continued efforts in recycling that more economical possibilities will emerge. Economic considerations aside, there is a good will value in being known as environmentally responsible.
10. Builder interest in waste reduction and recycling is driven primarily by considerations of cost and convenience
11. The most immediate cost savings can be realized through reduction of material used. By reducing waste, less material needs to be ordered thereby lowering material costs to the builders as well as disposal costs.

Construction Waste Management – A Literature Review

A number of reports and organizations are listed as resources for further information.

RÉSUMÉ

Les déchets de la construction et de la démolition englobent tous les matériaux qui doivent être éliminés au cours des travaux de construction, de démolition et de rénovation des bâtiments. Des études ont démontré que, dans les emplacements où les déchets étaient l'objet d'une gestion totale, il était possible de détourner entre 70 et 90 p. 100 de ces matériaux des terrains d'enfouissement en ayant recours à la séparation à la source. Le présent document constitue un condensé de près de 70 articles et rapports concernant la gestion des déchets de la construction.

Les renseignements fournis s'adressent d'abord et avant tout aux constructions résidentielles neuves. Les méthodes examinées peuvent s'appliquer à la rénovation et à la démolition de tous les genres de bâtiment. Toutefois, la démolition offre d'autres problèmes et implique d'autres matériaux qui ne concernent pas les nouvelles constructions.

Pour obtenir un haut degré de réorientation des déchets, il faut prendre garde à bien examiner chacun des emplacements puisque ceux-ci présentent différentes contraintes et offrent diverses possibilités. Ainsi, l'espace pour entreposer les matériaux constitue un des principaux facteurs à envisager lorsqu'il faut décider si l'on va tenter de séparer ces mêmes matériaux sur place. Les contraintes de temps et de ressources limitent également la quantité de déchets que l'on peut éliminer.

La gestion des déchets de la construction peut se résumer aux trois grands R, c'est-à-dire Réduire les déchets à la source, Réutiliser ce qui normalement aboutirait dans les terrains d'enfouissement et Recycler les matériaux pour lesquels il n'existe aucune utilisation immédiate. Les déchets que l'on retrouve sur les emplacements des constructions neuves sont généralement plus aptes à la réutilisation et au recyclage puisqu'il est plus aisé de garder des matériaux propres et isolés dans ces lieux que sur des terrains de démolition. Un des autres avantages qu'il y a à se conformer à la règle des trois R dans le cas des bâtiments neufs est que les travaux de construction, qui ont généralement lieu en diverses étapes, augmentent les possibilités de séparer, de réutiliser et de recycler les matériaux. Parmi les activités réalisées dans le cadre des trois R, la diminution des déchets constitue la démarche la plus efficace et la plus rationnelle parce qu'elle signifie une production moindre de ce genre de déchets et un bon point de départ.

La disponibilité d'un plan de gestion des déchets demeure une façon adéquate d'en faciliter la manipulation, ce qui permet de réduire la quantité de ces produits, de favoriser au maximum la récupération des matériaux et d'abaisser le total des coûts s'y

rapportant. Un tel plan de gestion est recommandé pour tous les chantiers de construction. Avant d'élaborer un plan de gestion des déchets, il est important de connaître les règlements locaux qui régissent l'élimination des déchets, notamment les droits à payer et les restrictions quant aux matériaux permis dans les sites d'enfouissement.

La première étape d'un plan de gestion des déchets s'avère l'exécution d'une vérification relative à la quantité de déchets à traiter, ce qui se décrit comme étant le processus visant à déterminer l'importance des déchets produits et la période où cela se fait. Que les matériaux soient destinés à la réutilisation ou le recyclage, il faut les séparer des autres matériaux et des déchets eux-mêmes. On trouvera ci-joint quelques suggestions sur les diverses techniques de séparation des matériaux.

Avant de mettre en application le plan de gestion des déchets produits par la construction, il convient de vérifier l'existence de centres de recyclage et les coûts entourant l'élimination parce que ces divers éléments peuvent varier substantiellement.

Les conclusions qui sont données ci-après ont été tirées de différents rapports, et celles-ci s'appliquent parfaitement aux renseignements fournis dans le présent résumé de la documentation disponible.

1. La sensibilisation à la production des flux de déchets et au traitement de ceux-ci a un effet positif sur la réduction de ces produits dans les chantiers de construction.
2. Il apparaît que la présence d'un contremaître averti et d'un constructeur engagé dans un programme de gestion des déchets demeure l'élément clé d'une réduction fructueuse des déchets produits sur un chantier de construction.
3. On estime possible la réduction de moitié des déchets de bois de construction de dimensions courantes en sensibilisant les responsables de ce secteur d'activités aux méthodes rationnelles de coupe et en exerçant un contrôle effectif sur le terrain.
4. Ce ne sont pas tous les déchets de la construction qui sont recyclables ou réutilisables. En raison des difficultés qui caractérisent le recyclage de certains produits, il faut mettre l'accent sur la réduction du flux de déchets produits en se concentrant sur la conception de bâtiments à haut rendement énergétique et sur l'utilisation rationnelle des matériaux.
5. Afin de tirer le maximum des possibilités de recyclage, il faut trier soigneusement les divers matériaux et les entreposer de manière adéquate. Un volume suffisant

de matériaux non contaminés est indispensable pour assurer la rentabilité du recyclage.

6. Un approvisionnement abondant de matériaux encourage le vol.
7. Les possibilités de réutilisation et de recyclage sont de plus en plus élevées dans les entreprises locales, ainsi que dans les dépôts et les installations de recyclage.
8. La séparation des déchets est une opération relativement aisée si les responsables de ce secteur d'activités recueillent et transportent les matériaux vers les utilisateurs secondaires ou les dépôts de stockage. Toutefois, dans une des études (150), près de la moitié des répondants ont déclaré que, après deux années de mise en œuvre, ils éprouvaient de la difficulté à séparer ou à stocker les déchets sur les chantiers de construction. L'intervention de ceux qui produisent les déchets encourage les participants à concevoir de meilleurs moyens de réduire ou d'éliminer les déchets.
9. Dans la majorité des cas, il n'existe sans doute aucun argument économique clair en faveur du recyclage des déchets. Les frais de tri, de stockage et d'élimination des déchets par des moyens de rechange peuvent être aussi élevés pour un constructeur que ceux reliés au déversement. Selon l'étude (150), après deux ans d'application des plans de gestion des déchets sur les chantiers de construction, seulement 13 p. 100 des participants ont rapporté la hausse de leurs frais, 38 p. 100 ont indiqué peu ou prou d'effets sur les résultats nets, tandis que 17 p. 100 ont affirmé avoir économisé de l'argent. Malgré tout, seule la persistance dans les activités de recyclage permettra d'en arriver à des possibilités sur le plan économique. Si l'on fait abstraction des considérations économiques, c'est un atout d'être reconnu comme ayant la volonté d'agir de manière responsable en matière d'environnement.
10. L'intérêt manifesté par les constructeurs au chapitre de la réduction et du recyclage des matériaux réside principalement dans les avantages liés aux coûts et à l'aspect pratique.
11. Les économies les plus immédiates peuvent se réaliser par la réduction de la quantité de matériaux utilisés. En diminuant la quantité de déchets, il n'est pas nécessaire de commander autant de matériaux, ce qui permet aux constructeurs d'abaisser les coûts d'acquisition et d'élimination.

Pour de plus amples informations, le document contient une liste de plusieurs rapports et organisations qui sont donnés à titre de ressources.

TABLE OF CONTENTS

1.0	INTRODUCTION	1
2.0	BACKGROUND.....	2
2.1	CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE IN THE WESTERN WORLD.....	3
2.1.1	<i>Canada.....</i>	3
2.1.2	<i>European Union.....</i>	3
2.1.3	<i>United States.....</i>	4
2.2	REFERENCES	4
3.0	WASTE MATERIALS AT A CONSTRUCTION SITE.....	7
3.1	WOOD	7
3.2	DRYWALL	7
3.3	ASPHALT SHINGLES	8
3.4	CARPETS	8
3.5	OTHER MATERIALS	8
3.6	HAZARDOUS WASTES	8
3.7	REFERENCES	8
4.0	LEGISLATION AND REGULATIONS GOVERNING CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT IN CANADA	11
4.1.1	<i>Alberta.....</i>	12
4.1.2	<i>Manitoba.....</i>	13
4.1.3	<i>Ontario.....</i>	13
4.1.4	<i>Quebec.....</i>	13
4.1.5	<i>Nova Scotia.....</i>	14
4.1.6	<i>British Columbia.....</i>	14
4.2	REFERENCES	14
5.0	APPROACHES TO CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT	16
5.1	INTRODUCTION.....	16
5.2	LOCAL REGULATIONS	16
5.3	ANALYZE PROJECT WASTE	16
5.4	IMPLEMENTING THE WASTE MANAGEMENT PLAN	17
5.5	THE 3RS	17
5.5.1	<i>Reduce</i>	17
5.5.2	<i>Reuse.....</i>	18
5.5.3	<i>Recycle.....</i>	19
5.5.4	<i>Promotion and Education.....</i>	20
5.6	MATERIAL SEPARATION.....	20
5.6.1	<i>Mechanical separation and processing</i>	20
5.6.2	<i>Source or Site Separation</i>	21
5.6.3	<i>Other Approaches to Material Separation.....</i>	23

Construction Waste Management – A Literature Review

5.7	SITE SUPERVISION.....	24
5.8	CONCLUSION.....	24
5.9	REFERENCES.....	24
6.0	EXPERIENCES IN CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT IN OTHER COUNTRIES.....	28
6.1	EUROPEAN UNION.....	28
6.1.1	<i>United Kingdom</i>	30
6.1.2	<i>Germany</i>	30
6.2	AUSTRALIA.....	31
6.3	REFERENCES.....	31
7.0	THE THREE ‘R’s OF CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT.....	33
7.1	METHODS TO REDUCE WASTE MATERIALS.....	33
7.1.1	<i>Site</i>	33
7.1.2	<i>Wood</i>	33
7.1.3	<i>Drywall</i>	34
7.1.4	<i>Masonry</i>	34
7.1.5	<i>Cardboard</i>	34
7.1.6	<i>Metal</i>	35
7.1.7	<i>Paints, Solvents and Sealants</i>	35
7.2	METHODS TO REUSE WASTE MATERIALS.....	35
7.2.1	<i>Site</i>	35
7.2.2	<i>Wood</i>	35
7.2.3	<i>Drywall</i>	36
7.2.4	<i>Masonry/Aggregates</i>	36
7.2.5	<i>Metalwork-HVAC and Electrical Wiring</i>	36
7.2.6	<i>Paints</i>	37
7.2.7	<i>Carpet</i>	37
7.2.8	<i>Insulation</i>	37
7.2.9	<i>Glass</i>	37
7.2.10	<i>Plumbing</i>	37
7.3	METHODS TO RECYCLE WASTE MATERIALS.....	38
7.3.1	<i>Wood</i>	38
7.3.2	<i>Drywall</i>	39
7.3.3	<i>Masonry/Aggregate</i>	40
7.3.4	<i>Cardboard</i>	41
7.3.5	<i>Metals</i>	42
7.3.6	<i>Vinyl/Plastics</i>	42
7.3.7	<i>Asphalt Shingles</i>	43
7.3.8	<i>Paints, solvents and sealants</i>	44
7.3.9	<i>Carpet</i>	44
7.3.10	<i>Glass</i>	45
7.3.11	<i>Conclusions</i>	45
7.4	MATERIALS THAT ARE NOT RECYCLED OR REUSED.....	46

Construction Waste Management – A Literature Review

7.5 REFERENCES 46

8.0 TYPICAL COSTS OF MATERIAL DISPOSAL..... 50

8.1 LANDFILLS 50

8.2 CENTRAL PROCESSING FACILITIES 51

8.3 WASTE DISPOSAL COSTS BY MATERIAL TYPE 51

8.4 WASTE DISPOSAL COSTS PER HOUSE 52

8.5 REFERENCES 52

9.0 AVAILABILITY OF C&D RECYCLING FACILITIES..... 54

9.1 REFERENCES 54

10.0 OTHER SOURCES..... 55

10.1 ORGANIZATIONS 55

 10.1.1 *Canada* 55

 10.1.2 *United States* 55

 10.1.3 *Other*..... 57

10.2 PUBLICATIONS 58

10.3 REFERENCES 61

11.0 TRAINING..... 63

12.0 CONCLUSION..... 64

12.1 REFERENCES 65