



AGENCE DE TRANSPORT
Etudes et enquêtes

ROOPE-TANELI SALO

L'utilisation de copeaux de bois dans la lutte contre la glissance des voies pour piétons et cyclistes



ROOPE-TANELI SALO

L'utilisation de copeaux de bois
dans la lutte contre la glissance
des voies pour piétons et cyclistes

AGENCE DE TRANSPORT

Etudes et enquêtes 62 / 2015

Agence de transport finlandaise

Helsinki 2015

Photo de couverture: Roope-Taneli Salo

E-PDF (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-170-1

Agence de transport finlandaise

PO Box 33

FI-00521 HELSINKI

Téléphone 0295 34 3000

Roope-Taneli Salo: utilisation de copeaux de bois dans la lutte contre la glissance sur les voies de circulation de lumière.

L'Agence des transports finlandais, la cale-secteur des autobus. Helsinki 2015. L'Agence des transports finlandais des études et des enquêtes
62/2015. 37 pages et 6 annexes. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-170-1.

Mots-clés: givrage, chemins piétonniers et cyclables, entretien hivernal, copeaux de bois

Résumé

Sablage : plus cher à enlever en plusieurs fois, génère de la poussière et s'enfonce en surface.

Un groupe a utilisé à Oulu le Stop Gliss Bio comme à La Chaux-de-Fonds. Ils ont fait une enquête sur 97 personnes qui ont été interrogées plusieurs fois pendant l'hiver et ont eu des contacts avec les producteurs.

Les copeaux sont plus efficaces en dessous de 0° degrés, ils s'enfoncent dans la glace. Ils ont été jugés efficaces sur les trottoirs mais où il y a beaucoup de circulation, le souffle et les pneus des véhicules chassent les copeaux en bordure, il fallait rajouter de la matière.

Points positifs : pas de poussière, écologique, plus confortable pour la marche et les vélos.

Points négatifs : assez chers pendant un hiver complet. Reste compact dans la réserve avec l'humidité et le gel. Les machines ont des difficultés pour l'épandage des copeaux.

Le 1^{er} essai : prix jusqu'à 8 fois plus cher parce qu'ils ne savent pas combien coûterait la fabrication des copeaux en Finlande, comment les fabriquer et avec quel bois et combien de temps ils restent efficaces.

Résumé de l'étude en suédois

Résumé de l'étude en anglais

Introduction

Les routes de circulation légères, trottoirs, pistes cyclables sont une gageure due aux changements de saisons. Améliorer les anciennes méthodes et trouver des nouvelles. Les copeaux de bois sont plus efficaces et avantageux.

Table des matières

Introduction pour test et but du test

- 1) Organisation de travail, théorie, recherche, applications. Comparaison avec le sable ou graviers et possibilité de réutiliser, opinion du public. Compte rendu.

- 1) Résumé du Stop Gliss Bio à la Chaux-de-Fonds, ce qui a été fait ici.
- 2) Formes, comparaison avec gravier (voir photo). Bois : sapin, peuplier, bouleau



- 3) Mélange des différents sels. 2 gr. sel / m²

Page 11

- 1) 150 gr / m². En pratique 15 – 20 copeaux par soulier !
- 2) Pas de conséquence pour l'environnement en rapport de recyclage ou compostage ou brûlage.
- 3) 4) 5) En résumé, toutes les pages qui ont été envoyées en Finlande.

Page 12

- 1) Patente.
- 2) Grandeur des copeaux. Triage 2 x salages + processus / + température.
- 3) Séchage.

2.3 Possibilité : réutilisation sable et copeaux

- 4) En Finlande utilisation environ 1,3 millions de tonnes de sables et graviers par année. Récupération : 40 % en ville. Nettoyage très cher. Pas avantageux.

Page 13

- 1) Sables récupérés pour travaux de routes. Stop Gliss Bio pas utilisable sur plusieurs années (dégradable).
- 2) Mucaria 2014.6 : réutilisable en aggloméré pas possible.

Page 14

3. Recherches antiglisse

- 1) Reçu de la marchandise le 12.12.2014.
- 2) à 4) Suite du texte jusqu'en page 15 tableau, répétition de la page 3 déjà traduite.

Page 15



3.2 Suite de recherche

- 1) Ils ont utilisé un petit tracteur qui faisait du bon travail, tout au long du test.
1^{er} étalage : 17.12.2014 après 10h00 (il fait nuit longtemps).

Page 16

- 1) 2^{ème} étalage : 31.12.2014 après 10h00. Utilisé la même quantité que la 1^{ère} fois.
23.01.2015, 3^{ème} test commandé par la ville.

2) Résultats des tests

Date	Nombre (m ³)	Durée
17.12.2014	4	1h45
31.12.2014	4	1h30
23.01.2015	4	1h40
10.02.2015	4	1h30
11.02.2015	2	0h40
20.02.2015	2	0h30
25.02.2015	2	0h45

- 3) Tableau page 15 : sablage (bleu) en même temps que Stop Gliss Bio (rouge).

3.3 Brossage de printemps

- 4) Date de brossage (environ 8h du soir !)
- 5) Suite du brossage par un homme d'expérience (content !)

Page 17

3.4 Résultats d'opinions des utilisateurs

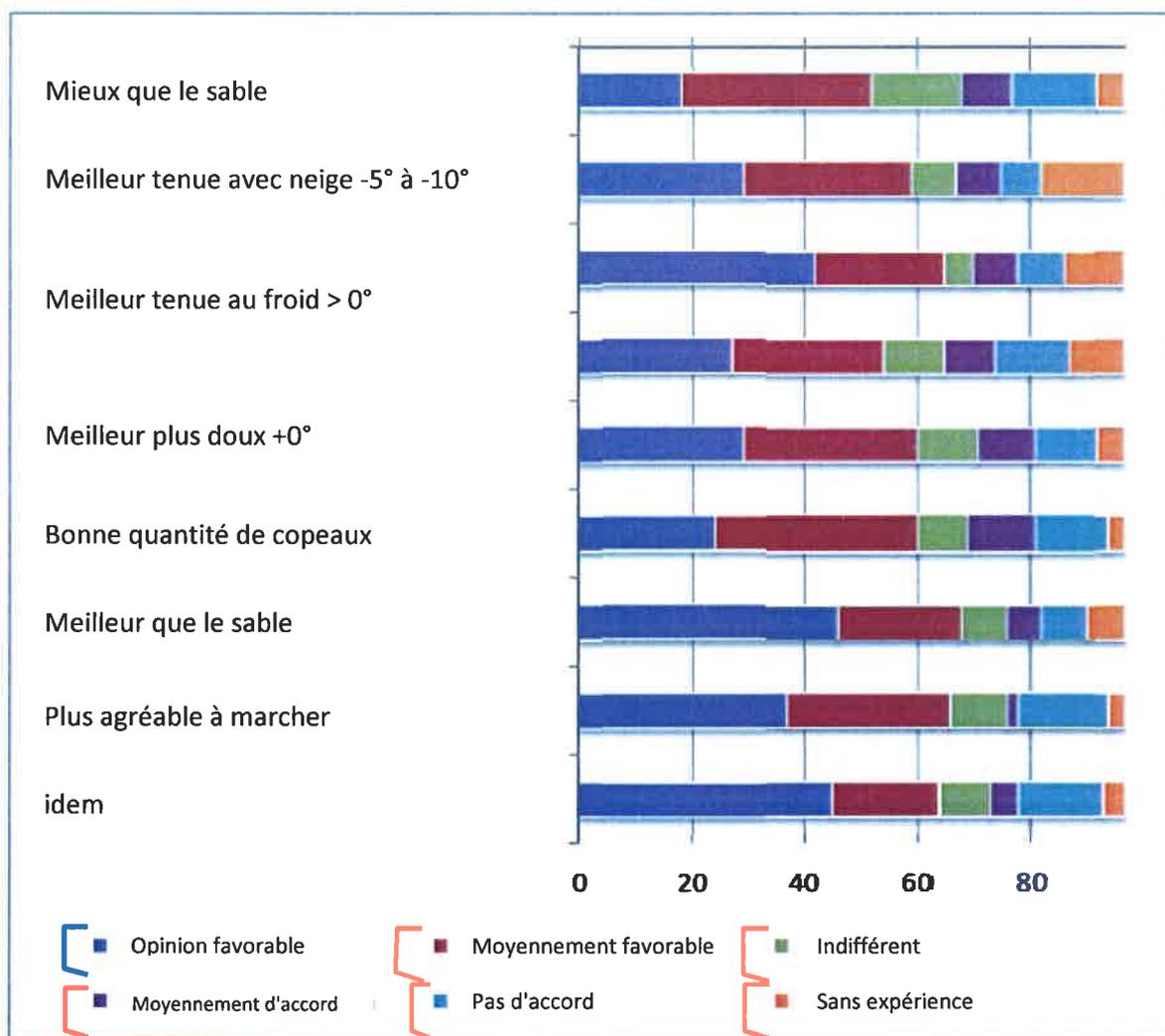
- 1) à 3) Demande directe et par internet, questions par fiches au public. Reçu 97 réponses.

3.5 Résultat des tests par ouvriers et responsables Ville de Oulu.

- 4 et 5) Après essais des personnes sur utilisation, réunion pour avoir les résultats. (Résultats en page 18).

Page 18

- 1) Age des répondants : 17 à 82 ans. Moyenne 46 ans.
- 2) 35 personnes passent tous les jours, 15 moins souvent, 52 irrégulièrement, 45 rarement.
- 3) 65 en vélo, 28 à pieds, quelques-uns font du jogging ou ont une poussette
- 4) Demande opinion voir page 19 tableau



Résultat sondage, moyen de 1 – 5

Déclaration	Moyenne	Ecart-type	n
Mieux que le sable	3.34	1.34	92
Meilleure tenue avec neige -5° à -10°	3.80	1.26	82
Meilleure tenue au froid > 0°	3.97	1.33	86
Meilleure tenue plus doux + 0°	3.53	1.41	87
Bonne quantité de copeaux	3.49	1.37	94
Meilleur que le sable	4.02	1.30	90
Plus agréable à marcher	3.73	1.44	94
idem	3.80	1.49	93

- 1) Plus de pourcentage positif d'après tableau de la page 19.
Les copeaux sont plus confortables que le gravier.
- 2) Moyenne d'âge. Les personnes âgées sont moins positives parce que limitées dans leurs mouvements, et c'est nouveau !
Vers le 0° c'est plus confortable pour tous.

Déclaration	Toutes les pers.	Inf. à 36 ans	36 à 55 ans	Sup. à 56 ans
Mieux que le sable	3.34	3.46	1.34	92
Meilleure tenue avec neige -5° à -10°	3.80	3.96	1.26	82
Meilleure tenue au froid > 0°	3.97	4.04	1.33	86
Meilleure tenue au froid > 0°	3.53	3.77	1.41	87
Meilleure tenue plus doux + 0°	3.62	3.83	1.35	92
Bonne quantité de copeaux	3.49	3.57	1.37	94
Meilleur que le sable	4.02	4.07	1.30	90
Plus agréable à marcher	3.73	3.83	1.44	94
idem	3.80	4.07	1.49	93

- 3) Les personnes en dessous de 36 ans sont plus positives. Les jeunes sont intéressés par la nouveauté. Moins sensibles aux glissades.
- 4) Différences entre ceux actifs et autres (voir tableau 4 p. 21).

Page 21

Déclaration	Toutes les personnes	Personnes actives	Ceux qui passent rarement
Mieux que le sable	3.34	3.21	3.50
Meilleure tenue avec neige -5° à -10°	3.80	3.76	3.88
Meilleure tenue au froid > 0°	3.97	3.94	4.00
Meilleure tenue au froid > 0°	3.53	3.32	3.81
Meilleure tenue plus doux + 0°	3.62	3.46	3.83
Bonne quantité de copeaux	3.49	3.31	3.71
Meilleur que le sable	4.02	3.80	4.31
Plus agréable à marcher	3.73	3.60	3.90
idem	3.80	3.71	3.90

- 1) Circulation sur route légère : plus de vélos que de piétons.
Attention : plus glissant que les graviers. Bon à température vers 0° (voir tableau p. 22).

Page 22

Déclaration	Toutes les pers.	En vélo	A pied	Autres
Mieux que le sable	3.34	3.11	3.70	4.25
Meilleure tenue avec neige -5° à -10°	3.80	3.65	4.00	4.75
Meilleure tenue au froid > 0°	3.97	3.81	4.26	4.50
Meilleure tenue au froid > 0°	3.53	3.29	3.96	4.50
Meilleure tenue plus doux + 0°	3.62	3.44	3.89	4.50
Bonne quantité de copeaux	3.49	3.29	3.86	4.00
Meilleur que le sable	4.02	3.85	4.35	4.50
Plus agréable à marcher	3.73	3.56	4.04	4.50
idem	3.80	3.63	4.07	4.50

- 1) Sur les questions 8 et 9, 62 personnes ont répondu. Leurs appréciations sont positives.
- 2) 42 personnes moins positives quand le temps est mouillé et quand c'est gelé les copeaux restent sous la glace. Les copeaux se déplacent facilement avec la circulation.
- 3) En résumé de ces tableaux, plus de positifs que de négatifs.

Page 23

- 1) Bonne invention. Efficace. Il faut rechercher des nouveautés dans l'avenir ! Moins poussiéreux et agréable à marcher (voir tableau N° 3).
- 2) Le plus grand côté négatif : les copeaux bougent facilement et la 1^{ère} fois, l'étalage était irrégulier. Certains (3 personnes) trouvent les morceaux trop gros ! (En vélo).

3) 4.2 Contrôle des tests.

Lors des contrôles les copeaux agissent différemment aux différentes températures. Se fixes bien en dessous de 0°, s'enfonce dans la neige fraîche.

- 4) A - 5° sur quelques jours, les copeaux se comportent mieux que le gravier, et s'enfoncent moins vite.
- 5) La circulation et le vent déplacent facilement les copeaux, accumulation dans routes irrégulières, les vélos les déplacent plus que les piétons.
- 6) Lors des tests, il y avait beaucoup de vent (à Oulu, il y a toujours beaucoup de vent). Avec le vent et le gel, les copeaux se déplacent rapidement.

Page 24

- 1) Au printemps, à la fonte des neiges, les copeaux tenaient mieux que le sable ou le gravier. Beaucoup ont été rejetés en bordure mais encore assez sur la route. Facile à broser et sans poussière.
- 2) Après brossage, routes plus propres qu'avec le gravier.
- 3) Donnerons plus de détails en partie photos.
- 4) Séance du 05.06.2015 : constat de ceux qui ont fait la commande et le travail
Le responsable de la commande a parlé du positif et du négatif. Comme déjà vu, le positif : doux à marcher quand les copeaux sont bien accrochés, flottaient sur les flaques d'eau et sans poussière, après 1 passage de brosseuse, la route est propre, de plus s'élimine biologiquement.
- 5) Format des copeaux OK. Ne devraient pas être plus grand. Différents format OK. L'épaisseur est plus importante que la grandeur.
Il y a la possibilité d'utiliser les graviers et les copeaux en même temps, ça pourrait être plus efficace mais le problème reste la poussière et moins bon nettoyage.

Page 25

- 1) Les copeaux n'étaient pas suffisants quand la route n'est pas plate ou défectueuse (fentes ou trous dégâts du gel) et surtout quand plusieurs degrés sous 0°. Et aussi quand + 0°, eau sur la route, même problème quand temps changeant avec gravier ou sable. Idem avec forte circulation. Pour la Finlande le plus grand problème est le prix réel, ça serait différent si fabrication sur place.
- 2) Pour le commanditaire, le projet est positif puisqu'ils ont pu faire la comparaison surtout quand le temps était très changeant.
Les côtés positifs sont plus importants que les négatifs.
A petite échelle, c'était une expérience très satisfaisante. Maintenant il faudra voir si possible de fabriquer en Finlande. Continuer les tests pour étalage optimal et salage des copeaux. Voir techniques ou moyen d'étalage, et quelles sortes de bois utiliser.
Le procédé a un grand potentiel pour les routes à circulation légère à côté des procédés anciens.
Commentaires des cantonniers
- 3) Le constat est identique, observation du test était très régulier mais ils ont dû transformer une machine vu la grandeur irrégulière des copeaux mais ça n'est pas un grand problème techniquement pour faire un meilleur étalage.
- 4) Premier essai avec assiette, impossible sans transformer l'écoulement, n'ont pas pu l'utiliser parce que la machine était louée ! Ils ont utilisé un chariot avec fonctionnement avec courroie. C'était bien pendant tout le test.

Page 26

- 1) Le problème de stockage. Bien dans les sacs, mais à cause du gel et du manque de place, il fallait mettre 2 sacs à dégeler 48 heures avant l'utilisation donc plus de travail pour le stockage et remplissage ! Mais ils ont résolu le problème.
- 2) Les cantonniers sont contents de l'expérience. Le brossage de printemps fait pendant 2 jours : 1^{ère} fois à la main, 2^{ème} fois avec la machine : sans problème. Pendant le 1^{er} brossage, le chemin était sec donc pas de poussière. Pas plus difficile qu'avec le sable ou gravier, même plus facile dû à la légèreté des copeaux, ils ont pu utiliser une plus grande brosse.
- 3) Le 2^{ème} brossage avec la machine était impeccable, le seul problème : le ramassage des bordures à cause de nombreux déchets (feuilles, papiers, etc...) mais identique avec sable. Le pourcentage de ramassage des copeaux était grand. Comme le jour d'avant, il avait plu, les copeaux étaient

humides, ça n'a pas eu de conséquences pour le broissage. De nouveau positif, pas de poussière du tout.

4) 4.4 Quantité étalage et le coût

Pour les 4 premières fois : utilisé 4 m³.

Pour les 3 suivantes : utilisé la moitié 2 m³ parce que le passage n'était pas gelé et beaucoup de copeaux restaient sur le chemin.

Pendant tout l'essai : utilisé 22 m³.

5) Au départ, ils ont commandé 50 m³ selon proposition du fabricant 0,5 l / m². Suite des calculs pages 27 à 29. A voir.

Page 27

Calcul en gros

Quantité commandée pour 3,5 km = 3500 mètres

Largeur de la route = 2,0 mètres

$$\text{Quantité} = 3500 \text{ m} * 2,0 \text{ mètres} * 0,5 \text{ l/m}^2 = 3500 \text{ l} = 3,5 \text{ m}^3$$

Calcul exact

Longueur de la route 3,3 km = 3300 mètres

Largeur de la route 2,0 mètres

$$\text{Surface} : 3300 \text{ mètres} * 2,0 \text{ mètres} = 6600 \text{ m}^2$$

$$\text{Masse du matériau} : 4 \text{ m}^3 * 500 \text{ kg / m}^3 = 2000 \text{ kg} = 2'000'000 \text{ g.}$$

Besoin de matériau au poids :

$$2'000'000 \text{ g} / 6'600 \text{ m}^2 = 303 \text{ g / m}^2$$

Besoin de matériau en volume :

$$4'000 \text{ litres} / 6'600 \text{ m}^2 = 0,6 \text{ litre / m}^2$$

Page 28

Fabricant propose 150 g / m², soit 0,5 litre / m². A l'essai, ils ont utilisé 0,6 litre / m². Problème : copeaux sec ou mouillé = différence de poids.

Comparaison avec le sable

Longueur de la route 3,1 km = 3100 mètres

Largeur de la route = 2,0 mètres

$$\text{Surface} : 3100 \text{ mètres} * 2,0 \text{ mètres} = 6200 \text{ m}^2$$

$$\text{Masse du matériau (sable)} : 2 \text{ m}^3 * 1550 \text{ kg / m}^3 = 3100 \text{ kg} = 3'100'000 \text{ g.}$$

Besoin de matériau au poids :

$$3'100'000 \text{ g} / 6'200 \text{ m}^2 = 500 \text{ g / m}^2$$

Besoin de matériau en volume :

$$2000 \text{ litres} / 6'200 \text{ m}^2 = 0,323 \text{ litre / m}^2$$

Prix

En francs suisse : CHF 205.—/m³, tarif septembre 2014.

Cours de l'euro : € 1. — = CHF 1,2076

Prix en euro : € 170.—.

Coût du transport pour 50 m³ = CHF 5'000.—.

Au m³ = CHF 5'000.— / 50 m³ = CHF 100.— / m³ ~ € 83.— / m³

Prix total du Stop Gliss bio : € 170.— + € 83.— = € 253.— / m³

Prix du sable : € 25.— / tonne, 1550 kg / m³ = € 38.75 m³

Prix du Stop Gliss bio pour un kilomètre :

3,3 km = 4 m³

1,0 km = 4 m³ / 3,3 km = 1,212 m³ / km

1,0 km = 1,212 m³ * € 170.— / m³ = € 206.04 / km (sans prix du transport)

1,0 km = 1,212 m³ * € 253.— / m³ = € 306.64 / km (prix transport compris)

Prix du sable pour un kilomètre :

3,1 km = 2 m³

1,0 km = 2 m³ / 3,1 km = 0,645 m³ / km

1,0 km = 0,645 m³ * € 38.75 / m³ = € 25.— / km.

Attention : les copeaux sont 8 fois plus chers que le sable à l'essai.

Par contre en Finlande, il y a beaucoup de bois et serait moins cher en transport.

Page 30

5 Compte rendu. Evolution du projet

- 1) Dans ce chapitre, les résultats et l'évolution du projet, le compte rendu de ceux qui ont participé et mise en avant des idées pour la suite.
- 2) 5.1 Compte rendu
Le but de l'essai était de voir l'efficacité sur des chemins secondaires et l'évitement des glissades. Nous avons constaté que ça a bien marché dans certaines conditions météorologiques. Température idéale en dessous de 0°, dès + 0° moins bon. La suite du paragraphe reprend les constatations déjà évoquées dans les paragraphes précédents.
- 3) (Idem au paragraphe 3).
- 4) On voulait savoir si cette méthode aide à faire des économies, si on utilise moins souvent que le gravier.
Pour l'instant, il a fallu mettre autant de chaque, vu que c'était la 1^{ère} expérience. Donc, on ne peut pas se baser là-dessus !
- 5) Il y avait des différences sur le test des 2 chemins. Pour le sable la quantité était la même que les hivers précédents. Pour le chemin avec copeaux, les 3 dernières fois, ils ont utilisé la moitié moins

de copeaux que lors du 1^{er} test, dû au chemin en partie dégelé, il restait encore beaucoup d'anciens copeaux.

Selon constatations, dans le futur on pourrait réduire la quantité suivant la situation climatique. A voir.

Page 31

- 1) Les copeaux sont plus chers que le gravier. Il faut ajouter la machine à étaler, le stockage, le brossage et le nettoyage des copeaux. On pourrait faire des économies pour l'étalage et le brossage, parce que les copeaux sont plus légers que les autres matériaux. On pourrait faire un réservoir plus grand pour les copeaux (économie d'essence parce que moins de passage avec tracteur).
- 2) Dans les tests, on a constaté qu'au brossage, avec les copeaux, c'était plus facile et rapide étant plus agglomérés en bordure. Le chemin est propre avec 1 brossage. 2 passages sont nécessaires pour le même résultat avec le gravier. Le brossage utilise moins d'essence, la matière étant plus légère, ça diminue le prix.
- 3) Le prix est plus élevé avec le gravier parce que le disque d'étalage est plus vite abîmé. La remise en état de la machine et le temps d'utilisation sont plus avantageux avec les copeaux. Pour les modifications de la machine et le stockage, le coût n'est pas beaucoup plus haut, le gravier gèle aussi.
- 4) Le but du test était de voir si les copeaux étaient plus efficaces que le gravier. Le public en général a plus apprécié les copeaux, c'était plus facile et agréable à marcher sous les souliers. Ils ont félicité et remercié pour cette expérience. Les travailleurs et les responsables des tests ont fait le même constat.

Page 32

- 1) Une partie des répondants sont sans opinion ou trouvent que c'est équivalent avec le gravier.
- 2) Le test a démontré que les copeaux ? ? ? moins que le gravier sur le chemin. Sur le temps, il y a eu moins de glissade mais il faudra faire d'autres tests approfondis.
- 3) Moins de poussière. Dans cette région, beaucoup de sable soulevé par le vent à Oulu spécialement et d'autres villes côtières, donc dans ce domaine les copeaux sont plus écologiques, beaucoup de gens sont allergiques aux poussières.
- 4) 5.2 Lieux plus efficaces avec copeaux
Plus d'efficacité sur les chemins à circulation légère, trottoirs, cours des maisons, chemins des parcs (beaucoup de parcs), lieux protégés du vent.
- 5) Moins efficace pour la circulation des vélos et les routes à grande circulation. (suite = répétition du paragraphe N° 4)
- 6) Positif : le manque de poussière, plus grande efficacité sur les trottoirs du centre-ville et des grandes agglomérations.
Dans ces lieux, il y a plus de gêne puisqu'il y a plus de poussière. Les centres villes sont plus chaud (ou moins froid) donc ça fond, ça gèle, ça fond, etc... donc copeaux plus efficaces.

Page 33 et 34

5.3 Idées de développement

- 1) L'utilisation en Finlande des copeaux est une première. Dans d'autres pays, il y a eu des tests à la demande du fabricant. N'avons pas de résultats de ces tests ! Il y a eu des idées pour cette méthode ?
- 2) Dans l'avenir en Finlande, si possibilité de fabriquer la matière, c'est le point le plus important. Le résultat des tests dans ce domaine démontre que le coût d'exportation est trop élevé. C'est pourquoi il faudrait utiliser les bois du pays. Ils ont beaucoup de déchets qu'ils pourraient utiliser.
- 3) Approfondir pour l'étalage optimal et à quelle époque de l'année !! Voir l'application selon le besoin et comment faire plus économiquement. Il y a plus de passages le soir et le matin, le meilleur moment serait l'étalage le soir (plus froid, meilleure fixation).
- 4) Surveiller la météo. Être souple pour l'utilisation.
- 5) Dans l'avenir on devrait tester plus en détail, dans quelle situation plus efficace : chemins montants, centre-ville, etc... et changement de temps. Comparaison avec graviers. Au début le coût est plus élevé puisque utilisation des 2 procédés.

6 Résumé

- 1) Le but de ce test est de voir son efficacité sur les chemins verglacés. Les tests ont eu lieu à Oulu en hiver avec plusieurs contrôles, et en demandant l'avis du public, des travailleurs et responsables. Sur la base de ce travail, on a tiré les conclusions positives ou négatives et dans quelles situations c'est efficace.
- 2) Sur la base des résultats positifs : écologique, très peu poussiéreux, bon maintien sur terrain sans neige, agréable et doux à marcher, ça n'abîme pas les pneus des vélos. L'absence de poussière au brossage du printemps était très appréciable. Les contrôles des tests ont montré que sur les chemins avec copeaux la comparaison avec ceux à gravier positif car sans poussière. La majorité des personnes qui ont répondu au questionnaire ont dit la même chose. Ont apprécié la forme des copeaux et qui ne se déplaçaient pas sous les souliers.
- 3) La plupart des personnes ont apprécié la marche sur les copeaux contrairement au gravier. La méthode écologique, le bois retourne à la nature, il se détruit écologiquement, ça se détruit biologiquement. Grande possibilité de les réutiliser par exemple pour produire de l'énergie ou compost ou peut-être faire des plaques isolantes ! Sur les bases de ces tests, on trouve beaucoup de côtés positifs.
- 4) L'utilisation est limitée à cause du prix et du gel dans le stockage au froid. En plus l'étalage n'est pas possible avec les machines actuelles, ne se fixe pas bien au-dessus de 0°, se déplacent beaucoup dans certaines situations (pluie, vent) sur la base des calculs ça reviendrait 8 fois plus cher que le sablage, mais c'est approximatif du fait que les copeaux ne sont pas fabriqués sur place et qu'ils ont gelés dans un local froid, ils étaient alors inutilisables. Ils ont résolu le problème en les mettant au fur et à mesure dans un local chauffé. La grandeur des copeaux plus grands que le gravier, ils ne pouvaient pas utiliser certaines machines, il a fallu modifier des engins.
- 5) On a constaté que les copeaux étaient efficaces quand la température était en-dessous de 0° et bien fixés par contre en dessus de 0° ne se fixait pas bien. C'est aussi problématique sur chemin où il y avait du vent et forte circulation. C'est mieux sur circulation légère.

- 1) En se basant sur les résultats des tests on peut constater qu'il y a plus de positif que de négatif. On espère que dans l'avenir c'est une méthode importante à prendre en considération avec l'ancienne méthode.
Il faudra pour une utilisation plus large changer l'état d'esprit (c'est une nouveauté), utiliser des machines adéquates et fabriquer nous-même les copeaux et organiser la distribution. Si on peut faire cela, les coûts étant moins élevés, il n'y aurait pas d'obstacle à l'utilisation en grand.

Sources et adresses.

Kyselylomake Ennen ja nyt -kyselytutkimuksen osana Questionnaire donné au public

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus **Liikennevirsto**

Kokeilu puulastujen käytöstä kevyen liikenteen väylien liukkauden torjunnassa Äimärautiolta, Lentokentäntien ja Limingantien risteytykseen.

Tienkäyttäjäkysely:

- Syntymävuosi _____
- Kuinka usein käytät kyseistä kevyen liikenteen väylää?
 - Päivittäin
 - Arkisin
 - Muutamana kerran viikossa
 - Muutamana kerran kuukaudessa
 - Harvemmin kuin kerran kuukaudessa
- Millä yleensä liikut kyseisellä kevyen liikenteen väylällä?
 - Polkupyörällä
 - Kävelen
 - Muu: _____
- Arvioi seuraavia väittämiä:

	Täysin samaa mieltä	Jotseenkin samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Jotseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Ei kokemusta asiasta
Pito väylällä on parempi kuin hiekoitetulle tielle	<input type="checkbox"/>					
Pito väylällä on ollut hyvä lumisateella	<input type="checkbox"/>					
Pito väylällä on ollut hyvä peikkasella	<input type="checkbox"/>					
Pito väylällä on ollut hyvä lämpötilan ollessa nolla	<input type="checkbox"/>					

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus **Liikennevirsto**

	Täysin samaa mieltä	Jotseenkin samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Jotseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Ei kokemusta asiasta
Pito väylällä on ollut hyvä lämpötilan ollessa plusasteita	<input type="checkbox"/>					
Lastujen määrä on ollut riittävä	<input type="checkbox"/>					
Lastut eivät tunnu yhtä raskaaksi poljettua asfalttia kuin sora	<input type="checkbox"/>					
Puulastulla käsitelty väylä on paremman tuntainen	<input type="checkbox"/>					
Puulastulla käsitelty väylä on miellyttävämpi käyttää	<input type="checkbox"/>					

5. Oletko havainnut jotakin sellaista tilannetta/sääolosuhdetta, jossa puulastu ei toimi liukkauden torjunnassa?

6. Muuta kommentoitavaa:

Sähköinen kyselylomake

Kokeilu puulastujen käytöstä kevyen liikenteen väylien liukkauden torjunnassa Äimärautiolta, Lentokentäntien ja Limingantien risteytykseen.

Tienkäyttäjäkysely:

*Pakollinen

1. Syntymävuosi *

2. Kuinka usein käytät kyseistä kevyen liikenteen väylää? *

- Päivittäin
- Arkisin
- Muutamana kerran viikossa
- Muutamana kerran kuukaudessa
- Harvemmin kuin kerran kuukaudessa

3. Millä yleensä liikut kyseisellä kevyen liikenteen väylällä? *

- Polkupyörällä
- Kävelen
- Muu:

4. Arvioi seuraavia väittämiä: *

	Täysin samaa mieltä	Jotseenkin samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Jotseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Ei kokemusta asiasta
Pito väylällä on parempi kuin hiekoitetulle tielle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pito väylällä on ollut hyvä lumisateella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pito väylällä on ollut hyvä peikkasella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pito väylällä on ollut hyvä lämpötilan ollessa nolla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pito väylällä on ollut hyvä lämpötilan ollessa plusasteita	<input type="radio"/>					
Lastujen määrä on ollut riittävä	<input type="radio"/>					
Lastut eivät tunnu yhtä raskaaksi poljettua asfalttia kuin sora	<input type="radio"/>					
Puulastulla käsitelty väylä on paremman tuntainen	<input type="radio"/>					
Puulastulla käsitelty väylä on miellyttävämpi käyttää	<input type="radio"/>					

5. Oletko havainnut jotakin sellaista tilannetta/sääolosuhdetta, jossa puulastu ei toimi liukkauden torjunnassa?

6. Muuta kommentoitavaa:

100%. Se on valmiiksi.

Älä koskaan lähesi salasanaa Google Firefoxin kautta.

Palvelun tarjoaja

Google: et ole koskaan kiirettä käyttänyt tätä kyselyä.
 Lomake välikäyttöön - Päätyökalut - Lisätoiminnot

Litte 3 / 1 (1)

	Très positif	Positif	Indifférent	Pas tout à fait d'accord	Négatifs	Sans opinion	Total
Mieux que le sable	18	34	16	9	15	5	97
Meilleure tenue avec neige -5° à -10°	29	30	8	8	7	15	97
Meilleure tenue au froid > 0°	42	23	5	8	8	11	97
Meilleure tenue au froid > 0°	27	27	11	9	13	10	97
Meilleure tenue plus doux + 0°	29	31	11	10	11	5	97
Bonne quantité de copeaux	24	36	9	12	13	3	97
Meilleur que le sable	46	22	8	6	8	7	97
Plus agréable à marcher	37	29	10	2	16	3	97
Idem	45	19	9	5	15	4	97

Litte 4 / 1 (5)

Réponses détaillées sur les formulaires

Litte 5 / 1 (5)

Journal détaillé des tests

Litte 6 / 1 (15)



Photo 1 : 1^{er} étalage : 17.12.2014



Photo 2 : étalage

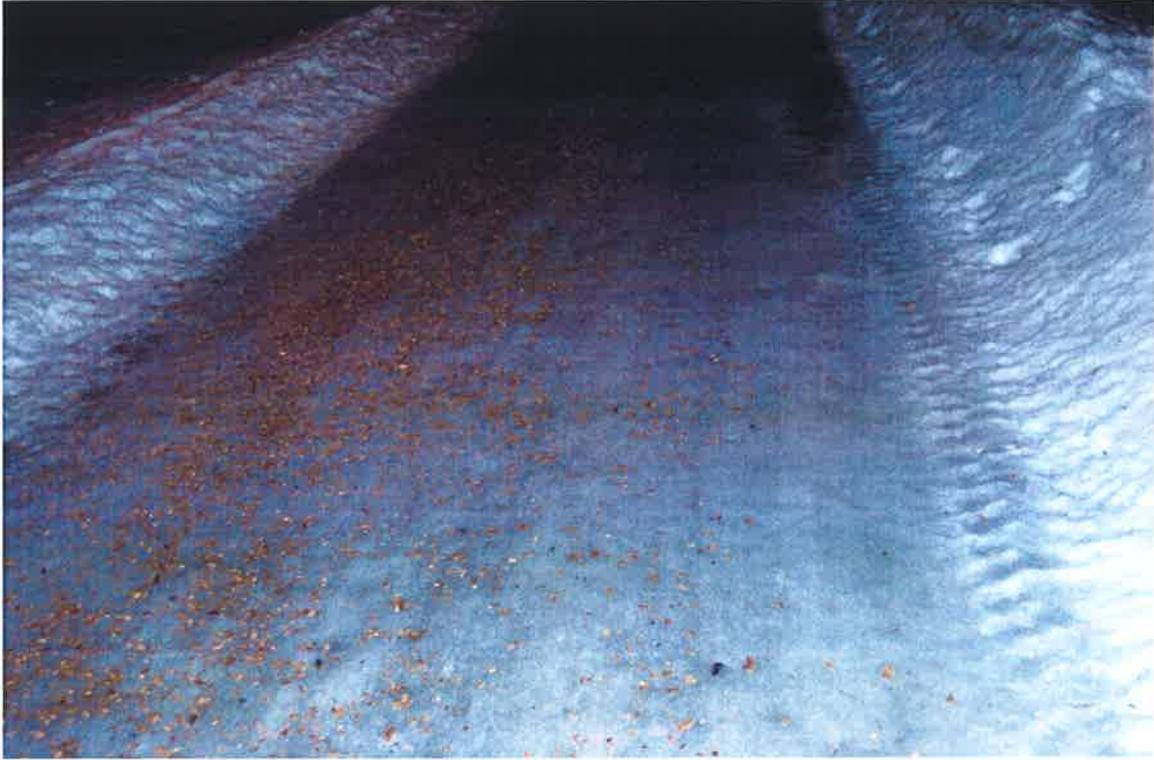


Photo 3 : étalage du 11.02.2015



Photo 4 : étalage du 11.02.2015



Photo 5 : sur chemin gelé



Photo 6 : sur chemin gelé



Photo 7 : après la neige

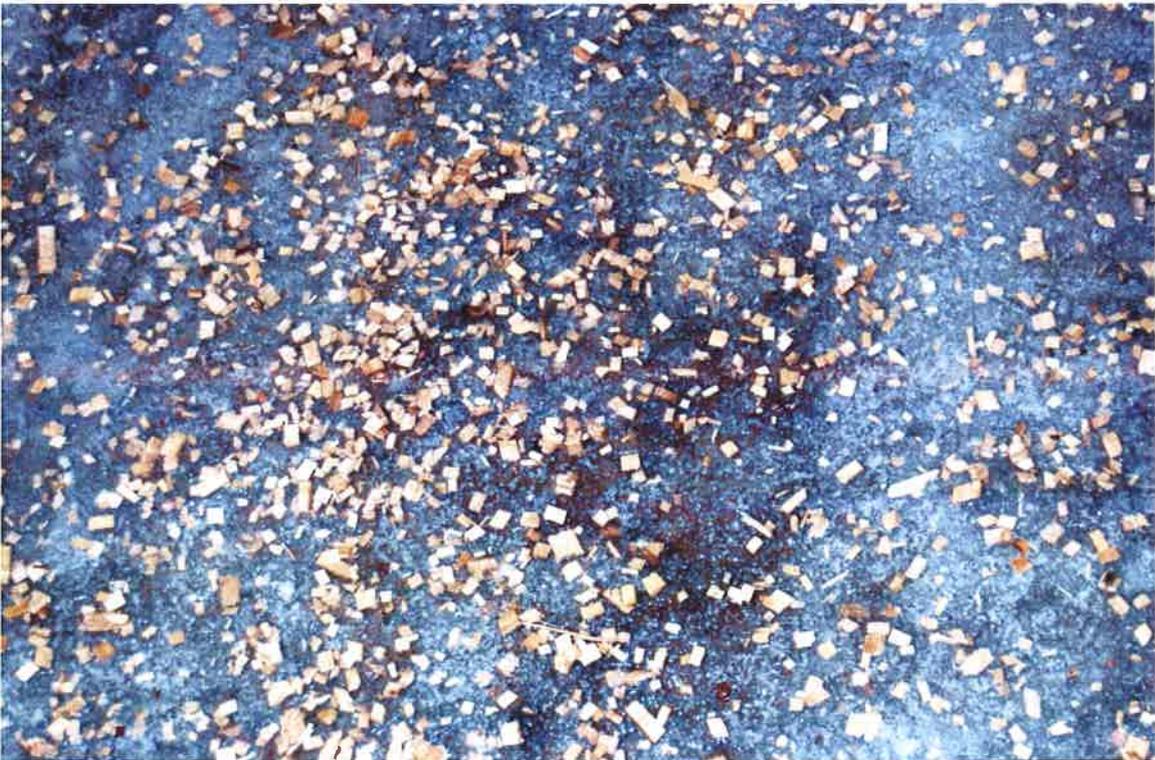


Photo 8 : passage après plusieurs fois



Photo 9 : étalage sur chemin gelé

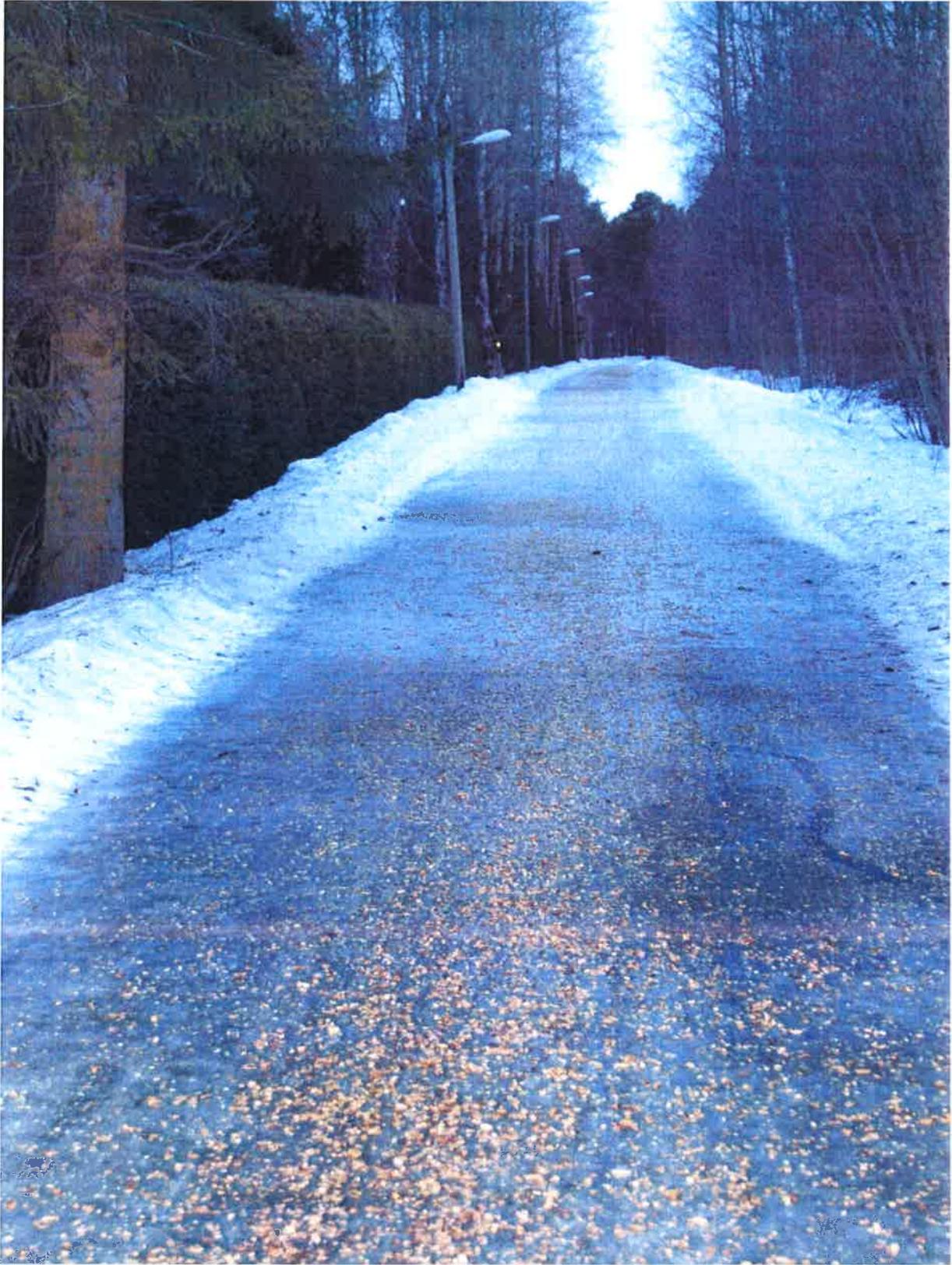


Photo 10 : étalage sur chemin gelé



Photo 11 : sur chemin enneigé



Photo 12 : sur chemin sec



Photo 13 : passage court mais très glissant, route bombée



Photo 14 : en partie gelé et fondu



Photo 15 : fonte des neiges



Photo 16 : fonte des neiges



Photo 17 : en partie copeaux enfoncés



Photo 18 : partie gelé, copeaux fixés



Photo 19 : après déneigement et vent



Photo 20 : avant brossage au printemps



Photo 21 : brossage en action. Bon fonctionnement avec 1 passage. Résultat impeccable et sans poussière.



Photo 22 : même place que photo 20 après 1 broyage. Très bon.



Photo 23 : résultat au mois d'août à une place où les copeaux étaient visibles. Beaucoup plus qu'ailleurs.



Photo 24 : vue générale pas de copeaux visibles (août).