



**ROAD EX III**  
NORTHERN PERIPHERY



Saara Aho, Timo Saarenketo

**AQQUSERNIT MINNERIT IMAARNISSAANNIK**

**AQUTSINEQ**

Naalisagaq

---

Aqqusernit Minnerit Imaarnissaannik Aqutsineq  
NAALISAGAQ

Managing Drainage on Low Volume Roads  
EXECUTIVE SUMMARY  
April 2006

Saara Aho  
Roadscanners Oy

Timo Saarenketo  
Roadscanners Oy

Tuluttuumit kalaallisuunngortitsisut:  
Inooraq Brandt  
Jonas Helgason  
Klaus Kleinschmidt  
Erneeraq Zeeb

---

## SIULEQUT

Allataq una ROADEX II 2005-imi Geir Berntsen-ip Norgemi Aqqusernit Aqutsivianeersup aammalu Timo Saarenkomit Roadscanners OY, Finlandimeersup allaaserimasaanniit "Drainage on Low Traffic Volume Roads – Problem description, improvement techniques and life cycle costs" naalisagaavoq.

Allataq aqqusernit imaarniarneranni ajornartorsiutit ilisarinissannut, nakkutiginnermut periutsinut, imaarnelruinerup kingunerisaata malitsigisat nassuiarnerinut, imaarnep pitsangorsarneranut atornerinilu aningaasartuutitut maleruagassatut eqqarsaataavoq.

Allataq aqquserniornermut atuakkanut ilinniutitut, malitsigisassanut aalajangersukkanulluunnit taartissatut eqqarsaataanngilaq, neriutigineqarporli allatami taakkartukkat atuartumut ajornartorsiutitut, aaqqiinarnernut pingaartumillu tamassuma arlalitsigut sumiginnartarneranut annerusumik paasissutissiissasoq.

Allataq Saara Ahomit aammalu Timo Saarenkomit Roadscanners oy, Finlandimeersunit allataavaoq. Ron Munro, ROADEX III-mi aqutsisuusooq, tuluttut allatat misissugarai. Mika Pyhähuhta, Laboratorio Uleåborgimeersooq, allatap ilusilersornera isumagivaa.

Allattut ROADEX III-mi aqutsisutut inissitat suliami uani qiimmassaanerannut ikiunnerannullu qutsavigerusuppaat.

**Copyright © 2006 Roadex III Project**

Pisinnaatitaaffiit tamarmik pigineqarput.

All rights reserved.

ROADEX III Lead Partner: The Swedish Road Administration, Northern Region, Box 809, S-971 25 Luleå. Project co-ordinator: Mr. Krister Palo.

---

## **IMARISAT**

SIULEQUT .....	3
<b>IMMIKKOORTOQ 1. ILISARITITSINEQ .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 ROADEX -PROJEKTI.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 AQQUSERNIT MINNERIT IMAARNISSAAT .....</b>	<b>7</b>
<b>IMMIKKOORTOQ 2. KUUFFIIT PISSUSAANNIK NAKKUTIGINNINNEQ .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 NAKKUTIGINNINNERMI PERIUUSEQ.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 IMMIKKOORTORTAP AJORNARTORSIORFIUSUP NASSAARINISSAA .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 TUNNGAVIUSUMIK KUUFFIIT AJORNARTORSIORFIIT SUMIISSUSAANNIK NALILIINEQ .....</b>	<b>11</b>
<b>IMMIKKOORTOQ 3. KUUFFIIT AJOQUTAANNIK IMMIKKOORTITERINEQ ILUARSIISSUTAALLU.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 NALIGINNAASOQ.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 ASERFALLATSAALIUNERMUT ATATILLUGU AJORNARTORSIUTIT .....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Ajornartorsiutit aputip aanneranik pilersinneqartartut .....	13
3.2.2 Kuuffiit naammanngitsumik kuuttut sananeqaataat .....	14
<b>3.3 AJORNARTORSIUTIT SANANEQAAMMUT TUNNGASUT .....</b>	<b>18</b>
3.3.1 Naliginnaasoq.....	18
3.3.2 Nuna uvingasoq.....	19
3.3.3 Kuuffeqarnermi ajornartorsiutit “nunani pukitsissuni” .....	20
3.3.4 Kuunnermik ajornartorsiutit nunani manissuni .....	21
3.3.5 kuuffinnik ajornartorsiuteqarnerit qaarsoqartillugu .....	21
<b>3.4 ALLAT AJORNARTORSIUTIT .....</b>	<b>22</b>
3.4.1 Isugutaap katersuuffii.....	22
3.4.2 Allanngujaassusermik ajornartorsiutit uvinganerni qanittuniituni .....	23
<b>IMMIKKOORTOQ 4. KUUFFEQARNERLUNNERMI SUNNIUTIT AQQUSERNUP PISINNANNAASAANNUT.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 NALIGINNAASOQ.....</b>	<b>24</b>
<b>4.2 EQQARSAATIGALUGU KISITSINERIT .....</b>	<b>24</b>

---

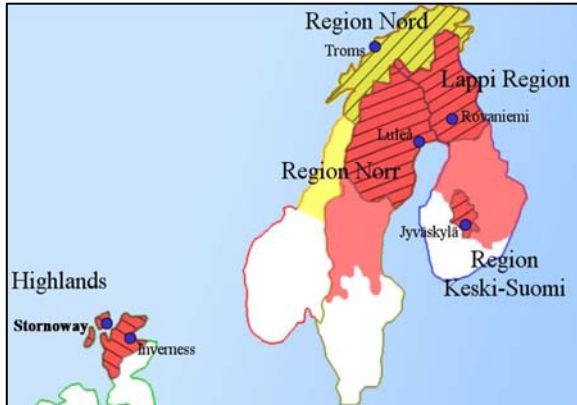
<b>4.3 PIFFINNI MISISSUINERIT.....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 SUNNIUTIT KUUFFEQARNERLUNNERMI - NAALISAGAQ.....</b>	<b>29</b>
<b>IMMIKKOORTOQ 5. IMAAJAANEQ AAMMA LCC (AQQUSERNGIP ATORSINNAANERATA SIVISUSSUSISSAATA AKISSAA).....</b>	<b>31</b>
<b>5.1 TAMANUT TUNNGASOQ .....</b>	<b>31</b>
<b>5.2 QANOQ AKUTTUTIGISUMIK IMAAJAAFFIIT PITSAASSUSAAT PITSANNGORSAQQINNEQARSINNAAPPAT? .....</b>	<b>32</b>
<b>IMMIKKOORTOQ 6. SIUNNERSUUTIT .....</b>	<b>34</b>
<b>IMMIKKOORTOQ 7. ALLAASERINNINNERMI ATORNEQARTUT.....</b>	<b>35</b>
<b>ILASSUT 1.....</b>	<b>37</b>
<b>SKEMA ERNGUP KUUTSINNIARNERANUT AJORNARTORSIUTINIK AAQQINNISSAANNULLU SIUNNERSUUTINIK IMALIK .....</b>	<b>37</b>

# Immikkoortoq 1. Iisarititsineq

## 1.1 ROADEX -PROJEKTI

ROADEX projekti Europap avannaaniit aqquserniortunit teknikkikkut suleqatigiif-fiuvoq aqquserniornermut atatillugu paa-sissutissanik misissueqqissaarnernillu ataatsimoorussinermik siunertalik.

Projekti 1998-imi Finlandimi lappit nu-naataanniit aqqusineqarfinnit, Norgemi Tromsimit, Sverigep avannaaniit, Scot-landillu avannaaniit ataatsimiititaliamiit ukiuni pingasuni suleqatigiissutitut misi-liutitut aallartinneqarpoq, kingornatigullu projektimit aappaanit, ROADEX II-mit, 2002-miit 2005-mut nanginneqartoq.



Assiliaq 1: Avannaani avatangiiserisat ROADEX II-milu suleqatigiit

RODEX II-mi suleqatigiit pisortat aqquserniornermut aqutsisoqarfiannit, orpippassu-alerinerimut kattuffinnit, sulisariinnit orpippassualerisunit, assartuisartullu kattuffiinit Avannaaneersunit inuttaqarpoq. Tassaapput Scotlandimeersut The Highland Council, Forest Enterprise & The Western Isles Council. Region Nord, Norgemi pisortat aqquserniornermut aqutsisoqarfiat Norgemiullu assartuinerimut kattuffiat, Sverigemi pisortat aqquserniornermut aqutsisoqarfiata avaani immikkoortortaqaq-riat, Finlandimiullu aqquserniornermut aqutsisoqarfiata Lappillu Keski-Soumimilu immikkoortoqarfiat. (Finlandimi immikkoortoqarfiit aammattaaq Metsähallitusimi, Lapin Metsäkeskusimi, Metsäliittomi, Stora-Ensomilu orpippassualerisunit ikiorser-neqarput)

Suleqatigiissutip siunertarisimavaa aqqusernit annikitsumik atorneqartartut interaktivimik siuarsakkamillu qanoq-issusaannik aqutsinermik ineriartortitsineq, sumiiffinni ataasiakkaani suliffeqarfinnik, inuiaqatigiinni, aqquserniortullu kattuffiini pisariaqartitat ilanngullugit. Allaaserisat pisortatigoortut 8 suliarlu pillugu DVD ataaseq saqqummiunneqarput. Allaaserisat tamarmiulluti ROADEXip internetsikkut nittartagtagit aaneqarsinnaapput, [www.roadex.org](http://www.roadex.org).

Nalunaarusiaq una ilanngullugu naalisakkat arfineq pingasut ROADEX III-mi suleqatigiit (2006-2007) aqutsisunit suliarineqarsimapput. Suleqatigiissummi nutaami suleqatigiit qulaani taakkartorneqarsimasut Avannaani Suleqatigiit Sisimiut Kommuniannit, Islandimi Aqquserninit Aqutsisoqarfiannit Finlandimilu Savo-Karjalami Aqquserninit Aqutsisoqarfiannit suleqateqalersimapput.

## 1.2 AQQUSERNIT MINNERIT IMAARNISSAAT

Angalaffiit pisinnaassusaat ataavassusaallu eqqartorniaraanni imeq pingaarnert ilagaat. Ukiuni hundrilinni nalunnginneqarluarpoq aqquserniat allequtigisaallu imeqassusaat annertuallaanngippat atuulluassasut. Imeqassuserli annertusivallaarpat aqqusernup aserorteriartornera sukkatsissaaq atorsinnaaneralu sivikillissalluni issut toqqavigisat kivitsisinnaanerat annikillineratigut. Taama ilinikkut aqqusernup kuuffilerluakkamut sanilliullugu akulikitsumik suliareqqinnissaa pisariaqalersarpoq. Suliareqqiinissanut siumut pilersarusiornermi aqqusernup nutaamik qallernissaanut aningaasartuutit kuuffilersuinermut kuuffinnilluunniit pitsanngorsaanermit aningaasartutitut sanilliunneqartariaqarput. Taamatut sanilliussinerneq nunani avannarlerni piuminaatsuuvoq nunap qerillunilu aattarnera imermik imaqarneranut allanut sanilliullugu sunniuteqarnerummat.

ROADEXip 1998-imiit 2001-mut misissueqqaarnerani aqqusernit toqqaviisa imaarnissaat ajornartorsiutitut suleqataasut tamarmik atugarisaattut annerit ilaattut paasineqarpoq. Nunat peqataasut tamarmik aqquserninit ataavartitsinissamut aningaasalersuinerat ukiuni arlalinni annikilliatorsimavoq, tamassumalu malitsigisaanik kussenerit sukuiuarnissaat kuuffiillu ataatsimut isigalugit suliarisarnissaat sumiginnarneqarsimapput suliasani pingaarnert ilaattut isigineqanngimmata. Kuuffiit aqqissornissaannut suliasat pinnagit atuisunut piffissaq sivikitsaq isigalugu malunnaateqarnerusut, soorlu qalleeqqinnerit aputaajaanermullu, pingaarnerusutut isumagineqarsimapput.

Allatap massuma Europami nunani avannarlerni aqqusinerni minnerusuni naammangitsumik kuuffilersuinerup ajornartorsiutitai takutinissaat siunertaraa. Aammattaaq kuuffiit pissusaannik misissuinermi periuitsit ajornartorsiutigisanullu assigiinngitsunut iluarsaataasinnaasut eqqartorneqarput. Ilanngullugu kuuffilersuinerup qalliutip ataavarnernut sunniutaat, atuunneranilu aningaasartuutigisat misissorneqarput. Allataq ROADEX II-mi "Drainage on Low Traffic Volume Roads" Berntsenimit Saarenketomillu 2005-imi suliami misissugarisat pingaarnerusumik tunngavigalugit suliaavoq. Allatap siulliup aqquserniap imeqassusaata, toqqavigasallu imeqassusaata toqqaviup pissusaanut sunniuteqarneranut allataasimasunit annertuumik paasiniaanermit paasisat imarai.

## Immikkoortoq 2. Kuuffiit pissusaannik nakkutiginninneq

### 2.1 NAKKUTIGINNINNERMI PERIUUSEQ

Akilersinnaasumik kuuffiit aserfallatsaaliorneqarnissaannut imminut aquttumik aaq-qissuussamik nakkutiginninneq misissuisarnerlu kuuffinnik piumasaqaataavoq Tamanna pilersinneqassaguni, ukiuni siullerni annertunngitsumik aningaasaliiffiqineqartariaqarpoq. Periaaseq taanna imminut akililerluarsinnaavoq, siunissamilu aserfallatsaaliinissaq ajornannginnerusumik ingerlanneqarsinnaassalluni. Ukiuni siullerni paasissutissanik katersiniarluni misissuineq akulikitsumik ingerlanneqartariaqarpoq, paasilertorneqarniassammat sumi aqquserngit kuuffii aserfallakkiartupallannersut.

Paasissutissat katersorneqarsimaleripata toqqorneqarlutillu piukkunnartumi katersugaasivimmi, unnersuutaavoq annertuumik kuuffiit pissusiinut tunngasunik nalilersuineq ingerlanneqartassasoq, aserfallatsaaliuinnermut isumaqatigiissutip atorunnaalernerani, imaluunniit sivilunerpaamik ukiut 6 – 8-kkaarugit. Nalilersuinerup ingerlanneqarnerani aqqusinnermi immikkoortortat kuuffinnik ajornartorsiorfiit paasitinneqassapput qanorlu pitsanngorsarneqarsinnaanersut eqqaaneqassalluni. Tamanna pereersimalerpat erngup kuutsinnissaanut ajoqutit annerit peqqutai eqqartorneqarsinnaapput, eqqarsaatersuutillu taakkununga tunngasut aaliangerneqarlutik. Kuuffinnik nakkutiginninneq pitsanngorsaaniarnermullu suleriaaseq pingsunut tunngavilerneqarsinnaavoq:

1. aqquserngit immikkoortortat erngup kuutsinniarnernik ajornartorsiorfiusut assiliortorneri
2. tunngaviusumik erngup kuutsinniarnerni ajoqutit sumiinnerinik aalajangiinerit
3. ajornartorsiorfiusuni aaqqiinerit suunerinik nassuiarnerit

Tulleriarlugit suliarinninniarnermi passissutissat makku piumasaqaataapput: kuuffiit pissusaat sananeqaataallu, nunap pissusia il. II. Suleriaatsimut tassunga, soorlu kussinernik nunamullu assaatanik kussinernik takusaalluni nakkutilliinerit, aqqusinnermik atuisunik aamma/imaluunniit aserfallatsaaliuisunik apersuinerit, biilit assakaasuisa nungullagaannik maniilakulanernillu missuinerit aammalu nunap naqqata issusaanik GPR atorlugu misissuinerit atorneqarsinnaapput. GPR assersuunneqarsinnaavoq ekkolod-imut, GPR-imi raadiup maligaasai atorlugit uuttortaanerit ingerlanneqartarput. Siunissami uuttortaanermut suleriaatsit nutaat, soorlu laseri atorlugu qinngortaanerit kissassutsimillu takutitsisumik assiliinerit, kuuffiit pissusiinut nakkutilliinerit atorneqarsinnaassapput.



Immikkoortukkaanut taaneqartunut piffissamik eqquilluarnissaq pingaaruteqarpoq, paasissutissanik atorsinnaasunik pissarsissagaanni. Immikkoort siulleq upernariartuleqqaarnerani ingerlanneqassaaq ukiarlualereerneraniluunniit kussinerit naasoqangiffianni. alloriarnerup tullianut ingerlariaqqinniarnermi upernaq pitsaanerpaavoq, aputip aakkiartornerani annertuumik erngup kuunneranik pilersitsisarmat. Kisianni pisariaqassappat aamma aasami ingerlanneqarsinnaavoq.

## 2.2 IMMIKKOORTORTAP AJORNARTORSIORFIUSUP NASSAARINISSAA

Aqqusinernik nakkutilliineq pitsaanerpaajugunarpoq, sumiiffiit erngup kuunniarnerinik ajutoorfiusut nassaarineqarnissaannut. Unnersuutigineqarsinnaavoq nakkutilliineq paasissutissanik immiussissutit atorlugit ingerlanneqassasoq, ilassutitullu misissuineq videoliarineqarsinnaavoq imaluunniit arlaleria assillillugu, aqquserngup illuttut sinaaniit. Taamanna periarfissaavoq, ukioq kaajallallugu piujuaannartumillu paasissutissanut tamarmiusunut assingusunut nalinginnaasunut inissinnissaannut, paasissutissat atorneqarsinnaanissaanut, assersuutigalugu nammeneq ilusilersukkanik kuuffiorniarnikkut.

Digitalimik videoliat immiunneqarnerini video-liut Assimi 2.1-imi inissisimaneratut kussinermut sangutillugu inissinneqartariaqarpoq. Videoliutit marluk aamma atorneqarsinnaapput, taamak iliornikkut unnersuutigineqarsinnaavoq videoliutip aappaa aqqusinermut sammitinneqassasoq aappaalu aqquserngup sinaanut kussinermullu sammitinneqassasoq. GPS-imik sumiissuseq videoliorneq ilutigalugu immiunneqassaaq, takusinnaaniarlugu immiussiffiusut sumiissusaat assigiittoq, ataatsikkullu immiussat immiussaasimasut. Uuttortaasunit kuuffinnik pissusaannik nakkutiginninnerit videomut immiunneqarsinnaapput imaluunniit toqqaannarlugu PC-mut immiunneqarsinnaapput. Taakku nakkutiginninnerit soorlu takutissinnaavaat paasitillugulu: kussinerup pitsaassusia, aqquserngup pitsaassusaa imaarniarnera eqqarsaatigalugu, sumiiffiup aserfallassimanera soorlu nunamut kussinerit assaatat ajortinnikut, kussinerit nakkaannikut il. il.



**Asseq 2.1. Assersuut digitalmik videoliornermi videoliutip inissinnissanut.**

Kuuffiit nalilerneqarnerinut paasissutissat katersorneqareernerisa kingorna aqqusineq agguarneqassaaq immikkoortortanut assigiaartunut kuuffiit pissusii aallaavigalugit. Tamanna pineqarsinnaavoq immikkoortunut agguataarinikkut soorlu ukununga “nalinginnaasumik kuuffinnik aserfallatsaaliuineq” aamma “immikkut ittumik kuuffinnik aserfallatsaaliuineq”. Aqqusernit “nalinginnaasumik kuuffinnik aserfallatsaaliuineq” inissinneqarsimasut, tassaapput nalinginnaasumik erngup kuutsinniarnernik ajornartorsiutillit, piffissamik aaliangersimasumik akuttussusilimmik pitsanngorsaanicat uuttortaanikkullu aaqqinneqarsinnaasut. Immikkoortortat “immikkut ittumik kuuffinnik aserfallatsaaliuineq”-mi inissisimasut tassaapput aqquserngit aqquserngup sananeqaataata suliaasaatalu pitsaassusai, kuuffiit pissusaannik sunnerneqarsimasut. Tamakku immikkoortortat immikkut nakkutigineqassapput aserfallatsaaliuineqarlutillu isumaqatigiissutip atsiornikup atuunnerani, pisariaqarpat immikkut ittunik kuuffinnik pitsanngorsaanermit uuttuunerit atorlugit. Kuuffiit pissusaat immikkoortunut agguataarneqarsinnaapput, assersuutigalugu pingasunut immikkoortunut pissutsinut agguarlugit, Svenskit Ilusilersuinermit Ilitersuutaat malittarlugu (immikkoortoq 1 = kuuffigiuminartut, immikkoortoq 2 = kuuffigineri naammaginangitsut, immikkoortoq 3 = kuuffigiuminaatsut) soorlu “nalinginnaasumik kuuffinnik aserfallatsaaliuineq” aamma ilassutitut “immikkut ittumik kuuffinnik aserfallatsaaliuineq” immikkoortortat sisamaattut inissinneqarsinnaavoq.

Allaffinni itisilerlugu misissueqqissaarnernut, unnersuutigineqarsinnaavoq videoniit assilluunniit paasissutissat itisilerlugit misissorneqarnissaat, biilit assakaasuisa nungullagaannik maniilakulanerinillu paasissutissartaanik toqqorsivik atorlugu, tamakku pissarsiarineqarsinnaappata. Paasissutissat piffimmi aserfallatsaaliinermik suliaqartut aamma atorneqarsinnaapput ajornartorsiorfiusut suumiinnerinik paasiniaaniarnermi. Biilit assakaasuisa nungullaaneri pillugit paasissutissat atorlugit, assersuutigalugu ukiumoortumik nungullaanerup itisussusaata annertusiartuaarnera atorlugu, kisinneqarsinnaavoq biilit assakaasui sukkaasumik aqqusinermit nungullaanerit erngup kuutsinniarnernut ajornartorsiornermik peqquteqarnerisooq.

Kuuffinnik misissueqqissaarnernit inernerit tunngavigalugit immikkoortortat ajornartorsiorfiusut siunissamilu qaninnermi ajornartorsiorfiulersinnaanissaannut ilimanaatillit misissueqqissaqqinnikkut paasineqarsinnaapput. Tamanna pereersimaleriarpat immikkoortut ajornartorsiorfiusut paasineqarsimasut ajoqutaata suussusianik nassuiakkamik suliarinnittoqarsinnaavoq, ajornartorsiutip aallaavia paasiniarlugu.

Nakkutilliilluni misissuinerup ajoqutigaa isiginnaarluni naliliinermik, namminerlu isumaq naapertorlugu naliliinermik tunngaveqarami. Naliliineq sungiusimalluartumik sulisumik suliarineqaruni, kuuffiit pissusaannik misissuinerup pitsaassusaa akuerineqassaaq. Kuuffinnik naliliinermut najoqqutassiaq aammalu "immikkut ittumik kuuffinnut immikkoortortaq" inerisarneqassaaq, ROADEX III-mi suliaasut ilaanni "Imaarsinermut maleruagassat" ingerlanneqarnerani.

## 2.3 TUNNGAVIUSUMIK KUUFFIIT AJORNARTORSIORFIIT SUMIISSUSAANNIK NALILIINEQ

Aaliangerneqarsimappat immikkoortortani aqqusinerni ajornartorsiorfiusuni aaqqiinissaq pissasoq, paasiniarneqartariaqarpoq ajornartorsiut sumik tunngaveqarnerisooq. Tunngaviusumik ajoqutit suussusaannik aalajangiiniarnermi naliliinerit ukuusut ilanngunneqartariaqarput; erngup aqqusinermiit kuutsinniarnernut kuuffiit sananeqaataat ajornersut aqquserngup inissisimaviata avatangiiserisai pequtaallutik, aqquserngup sananeqaataa pequtaalluni masarsummik pilersitsisoqarsimanersooq imaluunniit aqquserngit sivinganerini allannguajaassusermik ajornartorsiortoqarnerisooq (takujuk Asseq 3.1).

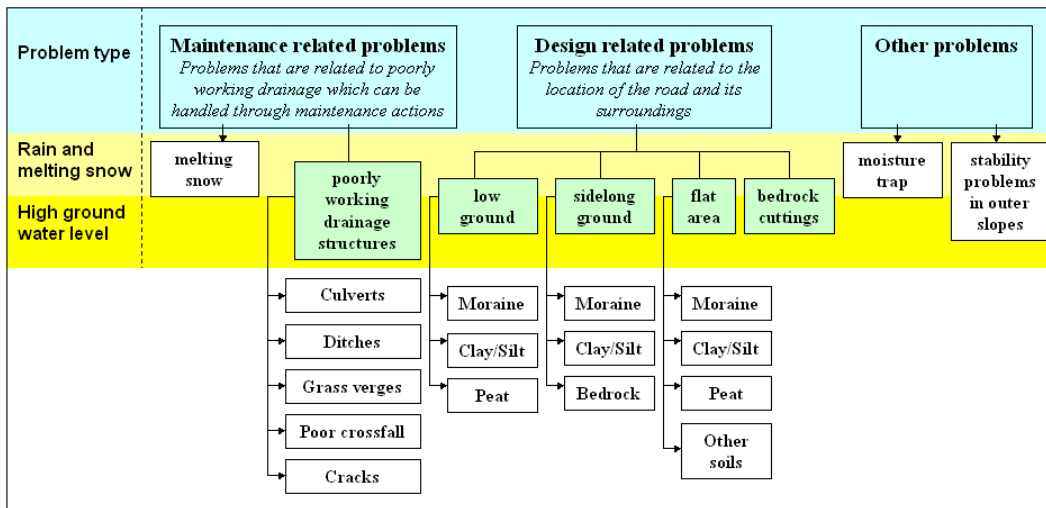
Taamatut tunngaviusumik naliliiniarnermi nakkutilliinerit eqqornerusut pisariaqarput, tamanna isumaqarpoq kussinerit nunamut assaassat allallu kuuffiit pioreersut, soorlu kussinerit, pisuttuarluni misissorneqassasut. Aamma GPR-imit paasissutissat ersarissut pissarsiarineqarsinnaappata iluaqutaasinnaapput ajoqutip pioreersup pequtaasa paasinissanut. Ajornartorsiummut pequtaasinnaavoq kuuffik ujaqqamik milinneqarsimasooq, taamaasillunilu kuuffik tamakkiisumik sulisinnaajunnaarsimasooq.

Pingaaruteqarpoq inuttat misissuinerimik suliarinnittut misilittagaqarluassasut, ajoqutillu suusinnaanerimik naliliisinnaallutik, pisariaqartillugu siunnersuuteqarsinnaassapput uuttortaanernut amigaatigineqarsinnaasunut. Alakkaanermi aamma takuneqarsinnaapput uuttortaanerit amigaatigineqartut, ajoqutip suussusaannik aalajangiiniarnermi.

# Immikkoortoq 3. Kuuffiit ajoqutaannik immikkoortiterineq iluarsissutaallu.

## 3.1 NALIGINNAASOQ

Naak nunap pissusii, nunap issusia aamma silap qanoq issusia allanngoraqigaluaqisut NP-areami, ajornartorsiutit kuuffiit naammattoortagaat assigiikkaupput. Allatut iliuseqarneq annikitsoq, Scotland, immikkut ajornartorsiuteqartoqarsimavoq ivikkat killinginut attuumassutilik. Ajornartorsiutit eqimasunut pingaarnersiukkanut pingasunut inissinneqarsinnaapput, soorlu takutinneqarsimasoq Assiliaq 3.1.-mi.



Assiliaq 3.1. Kuuffinnik ajornartorsiutininik suussutsit.

Kuuffinni ajornartorsiutit Assiliaq 3.1-mi takutitat nassuiarneqarsimapput oqaasertaliussani tulliuuttuni imatut:

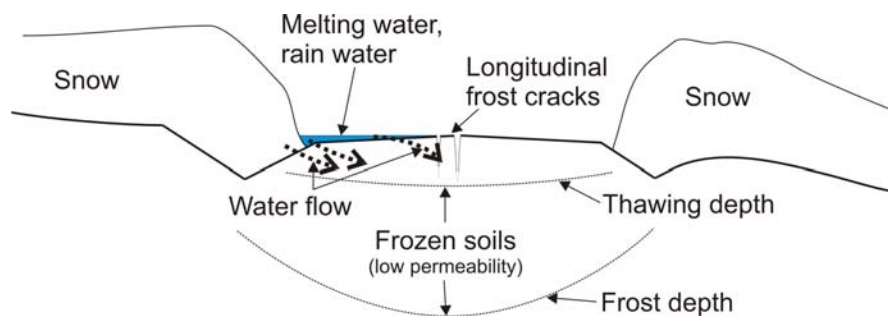
- ajornartorsiummik erseqqissaaneq
- ajornartorsiut qanoq ilisarinissaa
- suna ajornartorsiummik pilersitsiva
- missingersukkamik qanoq pitsanngortitsisoqarsinnaava

Kuuffinni ajornartorsiutininik naalisakkamik tabeli, maleruagassat qanoq ajornartorsiutininik ilisarinnissinnaaneq aammalu naleqquttumik iluarsiiisineramik teknikkinikit Appendix 1.-mi tunniunneqarsimapput. Immikkut ilanngussiami qanoq issusersiuinerit allatorneqarfii ersersinneqarput ROADEX II project phase II report "Drainage on Low Traffic Volume Roads" allaaserinnittut Berntsen & Saarenketo (2005).

## 3.2 ASERFALLATSAALIUINERMUT ATATILLUGU AJORNARTORSIUTIT

### 3.2.1 Ajornartorsiutit aputip aanneranik pilersinneqartartut

Aattulernerup naliini annertuumik imermik katersuuttoqartarpoq aqquserngup qaavani aamma kussinerni, aputip aannerata siallertarneratalu pilersitaanik. Ajornartorsiut pingaarneq tassaavoq, nunap qerisup annersaa ussitsunngortarami nunamut aqqasumut sanilliullugu. Taamaalilluni imeq apummit aannikoq sialuullu imertaa ingerlariaqqissinnaaunnaartarmat, kussinerit apummit sermimillu qanneqqasarmata atorsinnaaunnaarlutik. Taamaattoqartillugu imeq quppaaqqatigut aqqusineq qummut pitarlugu aniasarpoq, aamma imeq nunap aqquserngullu qaavaniittoq tapertaqatigalugu, imeq naqitsinilik anialersarpoq aqquserngup sananeqaata pitarlugu. Tamatuma aattulerfiup naliini pisoqarneratigut qivitsinnaaneq annikillisinneqartarpoq. Naliginnaasumik kuuffeqarnermik ajornartorsiutit aattulerfiup naliini takutinneqarput Assiliaq 3.2-mi.



*Assiliaq 3.2. Aattulerfiup naliini ajornartorsiutit.*

Iluarsiinermik periutsinik siunnersuutit:

- aattulerfiup naliini kuuffinni aput peerneqarsinnaavoq, imeq nunap aqquserngullu qaavaniittoq peerniarlugu (Assiliaq 3.3)
- kuuffinnik itisuunik atuineq
- qerisumut qissaq atorlugu iluarsineq (akisuvoq)
- aqqusinerimik qullaaneq (nutaamik sanaartorneq) aamma imaluunniit kuuffiit silissisillugit itisilillugilluunniit
- aqquserngup sannaani atortut imermik issimullu tiguisinnaanermik akiuisinnaasunik atuineq
- aqquserngup titartarneqarnerani qivitsineq allequttaniittoq aattulernerup nalaani sunniutai nalilersorneqarluartassasut



*Assiliaq 3.3. Kussinermi sermimik apummillu piiaaneq.*

### 3.2.2 Kuuffiit naammanngitsumik kuuttut sananeqaataat

#### Kuuffiit nunamut assaatat

Kuuffiit assaatat marloqiusangorlugit inissineqakkaupput, kuuffiit sanimoortut aammalu kuuffiit aqquserngup sinaniittut. Kuuffiit sanimoortut kuuffiupput imermik katersuisut aqqusermeersumit, kuuffiillu aqqusernup sinaaniittut imeq ingerlattarpaa kussinernut, kussinerniit kussinernut naapiffiusunut, ingerlaqqittarlunilu immikkut qaninnerpaamut kuuffiit aniatitsiviannut.

Kuuffinni sanimoortuni. Kuuffiimmi sarfap sukkassusia sarfamik qummoortumik sakkukinneruppat, nunaminaaluit katersuutilissapput kuuffiup iluani aqqusernup ataani. Aserfallatsaaliineq pingaarluinnalissaaq, kuuffiup salittarnissaa nunaminaaluit katersuuttut aaliangersimasumik aaliangeriikkamik amerlassuseqaleraangata. Saligineq qatangiinnarneqarpat kuuffik sanimoortoq naammattumik imermik kuuttitsiunnaassaaq, imerlu kuulissaaq aqquserngup qaavanut aamma imaluunnit aqquserngup sananeqaataanut. Tamanna angallannermi isumannaallisaanermik ajornartorsiortitsilersinnaavoq, aammaluttaaq kuuffik milinngasoq neriuineramik pilersitsisinnaavoq, ajornerpaamillu kinguneqassappat aqqusineq kuugussaalluni peerutissaaq. Taamattaq pisoqasinnaavoq kuuffiit isaariai milissimappata avalequtinik, maarramik, sioqqanik ujaraaqqanik, eqqakkanik allanillu suusinnaasunik, kingunerisinnaasaalu assigai qulaani allanneqarsimasutut.

Kuuffiit sanimoortut issimut sermernissamullu ajornartorsiutinut illersugaangillat. Sermip kuuffik milippagu imeq utissaaq aamma aqqusernup kuulissalluni. Tamanna ajornartorsiut pingaerneruvoq upernaap aallartinnerani aamma ukiukkut silap kissatiffiisa naliini sialoqarluartillugu. Neriuineq ajornartorsiutit pilersinnaavoq kisianni aqqusernup sannaa nalinnaasumik qerisarmat, ajornartorsiulli annertunerunngilaq nuna aqqusernullu sannaa.

Iluarsiinermik periutsit – siunnersuutit kuuffinnut sanimoortunut ilaat:

- misissuineq saliginerlu isaarissat tamaasa aamma kuuffik pisariaqassappat

- iluarsaallugu isaariaq / kuuffik
- sermeq milittitsisoq kissamik peerlugu
- seqerngup qinguaanik kissamik katersissut aamma kissartumik kaabilit

Kuuffiit assaatat aqquernup sinaanut inissitat nalinnaasumik minnerusumik diametereqarput kuuffinnut sanimoortunut aqquerngup ataaniittuniit. Kuuffiit immikkut katiffiisa aniaffii nalinnaasumik kussernup naqqanut inissineqakkaupput, appasiporlu kuuffimmut aqquernermut ikaartumut naleqqiullugu. Amerlasuutigut aariitsumik kunneg sukassuseqaraangat, sukujuaranguit ajornangitsumik unerartarput, tamassuma pitsaasumik kunneg annikillissittarpaa sumiiffimmi pineqartumi. Alla ajornartorsiut tassaavoq pukkitsumik inissiineq, arriitsumik kunneg aamma killeqartumik kuuffeqarneq piffimmi, kuuffik issimut sermernissamullu sunnertiasunngortarpaa. Sermiup kuuffiit milissinnaasarpai, ajornartorsiullu ajornerusinnaalluni aattuleqqaarfiup nalaani aput aakkaangat, taamaalisooqartillugu pitsaasumik iliarsiigasuarinissaq pisariaqartarpoq.

Immikkut ittuni kuuffiit aamma isaaffiit pisiniarfimmi, tankeqarfimmi allanilu niiverniarfimmi, kuuffiit aqquernup sinaaniittut tamatigut takisoorsuusarput. Tamakkunani immikkoortuni kuuffiit issimut sermimullu sunnertianerupput aammalu nunaminaalunnik eqqakkanillu salikkuminaannerullutik.

Iluarsiinermik periutsit – siunnersuutit kuuffinnut aqquerngup sinaaniittunut:

- kuuffiup salillattaarnissaa
- upernaakkut, kuuffik kissamik sermeq miliut peerneqarnissaa
- seqerngup qinguaanik kissamik katersissut aamma kissartumik kaabili sermertuunnginnissamut atornissaa
- ajornartorsiutinut ajornartunut pisariaqartinneqartariaqalissaaq nutaamik itisuumik kuuffeqarfimmik aamma aniaffimmik tasinnngortalimmik sioqqanik katersuivilimmik sanaanaartortoqarnissaa

Issi assigiinngitsumik nikerartillugu kuuffiit nikinnikut imaluunniit kukkusamik sanaat quppattitersinnaapput aserfallallutillu. Kingunerissavaa tamatuma erngup kuulnerna aqunneqarsinnaanngitsumik taamallu neriuisoqalersinnaalluni kuffik kaajallallugu, aamma imaluunniit imiup qaavata killinga qaffassaaq. Taamatut pisoqartillugu siallerujussuareernerup kingorna aqquernup sanna kuugussaalluni peerutissaaq, kingunerissavaalu aqquerngup matusariaqarneranik.

Iluarsiinermik periutsit – siunnersuutit:

- kuuffik aserfallannikoq taarserlugu aammalu toqqammamia kissartunitsillugu
- oqarsakkamik PEH-ruujorimik kuffiup nutaannngitsup uluani ikkussineq, betonngilerlugulu ruujorit marluk akornngi

### Kusserngit

Ukiut ingerlanerini kussinerup pisinnaasaa annikillisinneqarsinnaavoq marrarmik katersuuttoqarneratigut, aamma naasoqassuttip naqqa ulikkaarsinnaavaa, taamaalippallu kuussinnaassuseq annikillisinneqassaaq. Kingunerissavaa tamatuma aqqusiniup sannaani imiup qaavata killingata qaffannera, kivitsisinnaanerlu taamaalilluni annikillisinneqassalluni. Piffinni pineqartuni nunap iluata akui mikisunnguusarput, saliginerlu pisariaqarnerusarluni nunaminaaluit mikisunnguit neriunerusarmata. Kussinerit sinaanni allannguajaassuseq ajornartorsiut annertusinnaavoq pingaartumik silteqarfiusuni, soorlu takuneqarsinnaasoq Assiliaq 3.5-mimi. Kusserngit nakkaattoornikut ammartertuaannartariaqartarput imaluunniit nukittuninngortillugit immiisoqassaaq sannaasigut.



***Assiliaq 3.5. Aqquserngup sinaa nakkaattoornikoq silteqarfiusumi. Asseq assilisaavoq aattulerfiup siulliup nalaani saligisoqarnerata kingunerani.***

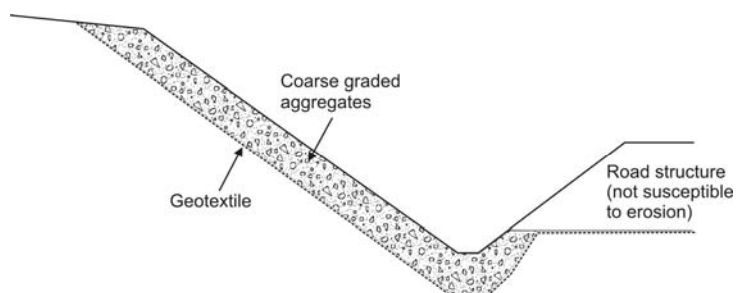
Kusserngit aniaffiusut salinnissaat pingaartorujussuavoq kuussinnaalluartunik kussineqarniaraanni, tamakkulu qatangiinnarneqassanngillat kussinernik misississuisoqartillugu. Kussinernik aqqusernup sinaaniittunik saligineq iluaqutissataqalaarpoq imermut kuuttumik pitsaasunik aniaffeqanngikkaanni. Taamaammat qanoq innikkulluunniit kussinernik iluarsaassigaanni, aniaffiusut aamma taamatut pineqartariaqarput. Periutsit iluarsissutit asseqqissaavi (ataani allaqqasut) atorneqarsinnaapput kuuffinni aniaffiusuni, kuuffinilu aqqusernup sinaaniittuni.

Iluarsinermik periutsit kussinerni – siunnersuutit:

- kussinernik saligineq akulikitsunik
- neriuinermik illersuineq, taarsiineq atortunik kussinerup sinaani, atortoralugit uaqqat betonniluunniit aamma geotekstiilit (Assiliaq 3.6)
- “ruujoriliineq kussinermik” (assaassamik kuuffik)



- kuuffimmik nukittuineq immiutigalugit uaqpat allallu poorlugit geotekstilimik



**Assiliaq 3.6. Kusserngit sinaannik illersuusineq.**

### Ivikkat aqquserngup sinaaniittut

Scotlandimi ivikkat portusuut aqquserngup sinaaniittut ajornartorsiutaallunnarput aqqusineqarfiusuni nutaanngitsuni nunaannarmi, aammali ajornartorsiutit assingusut pisinnaapput NP areani mamillit aqquserngup sinaani naagaangata, portuninngorlutik asfaltip qaavata sinerluinnaani. Tamanna pisarpoq imeq nunap qaavaniittoq kuuleraangat pisinnaarfissiap sannaanut, kuugani nalinginnaasumik kussinernut. Tamassuma pilersittarpaa qivitsisinnaaneq annikinnerusoq ilqissioortitsinerillu.

Iluarsiinermik periutsit – siunnersuutit:

- ivikkat mamillillu peernissaat, imeq nunap qaavaniittoq pisinnaallu pisuttarfiata sannaaniit kussinernut kuuttussiaralugu
- itisuumik kuuffik (kuuffiit assaatat)
- sinaasuni kuuffisiorneq

### Sinaakkutaasuni uvinganerlunnerit

Sinaakkutsiami uingasoq pitsaasoq aaliangiisuullunnartarpoq qanoq imiup sukkatigisumik kuunnissaa aqquserngup qaavaniit. Aqquserngup kuuttitsinnaanera marlunnik pisariaqartittivoq, sanimoortunik aqquserngup sinaata uinganeramik, aammalu aqquserngup uinganeramik. Norgemi aqqusinerne uaralersukkani uinganeq pitsaasumik aaliangerneqassappat minnerpaamik 1 %-iusariaqarpoq. Finlandimi uinganeq aqqusinerne ujaraaraasumi innersuussutaavoq 4 %.

Aqqusinerne assakaasut aqputai itersannguunnikut maniitsunilu qaalinni, imeq aqquserngup qaavaniittoq sukkaasumik kuunnitsoortissinnaavaat, taamalu imiup uninngasup aqquserngup qaaniittup aqquserngup sannaa pulaararfigissavaa. Pulaarartup annertussusia aalajangerneqassaaq qanoq quppat putullu amerlatiginerannik, aammalu imermik milluaasinnaaneq aqquserngup allequttaniit.

Imeq aqquernup qaavaniittoq angallannermik isumannaallisaanermik ajornartorsiutaasinnaavoq. Aqquerngup masattup qaava pujattuovoq, takinerusumillu kigaallannissamik pisariaqartitsilersitsilluni. Aqquernup qaavaniittoq imeq qerrussinnaavoq nillasuppat unnuaannaq, taamaalillutik aqquerngit pujattorujussuanngortarlutik. Taamatuttaaq pujannermik allanngoriataarneq biilertunik tupaallattiseriataarsinnaavoq. Tamanna pisuulluni pingaartuovoq aqquerngit tamnarmik naammattumik uinganeqarnissaat, tamannalu anguneqarsinnaavoq nutaamik aqquernniortoqarneratigut imaluunniit aqquernup qaava nuiseqqinneqarneratigut.

### Quppat putullu

Aqquerngit angallannermik annikinnerusumik atorneqartut Svergimi, Finlandimi Norgemilu saattunnguamik qalliusumik asfalteqarput ujaraaqqanillu seqtsikkanik alleqtaqarlutik. Taamaattut allequttat annertuumik seqummakuaqqanik imaqarput, qeratanerunatillu allanut atugassanut naleqqiullugit, aamma tamaanna pilersitsisinnaavoq annertuunik sanngiissutinik, asfaltip qulliusup iluani. Asfalti qalliusoq qeratappat kipumut quppatsitsilertoqalissaaq. Quppattitsileqqittarneq issiup pilersitaanik, nukilaatsunillu sinaakkuteqarneq aammalu oqimaatsunik usilinnik ingerlaartunit pilersitat naliginnaasuupput.

Taamaattuni aqquernini aqquernup qaava maniikkauppoq, imerlu aqquerngup qaavaniittoq katersuuttarluni, assakaasut itersisitaanni allanilu itersani. Aqquerngup qaava aamma quppassimappat piffinni katerfiusuni, imeq katersuussimasoq pulassaaq ujaraaqqanik alleqqutsiamut, taamaalilluni qivitsisinnaaneq allequttami annikillissaaq. Tamassuma aserfallanneq aqquernermik sukkatsisissavaa.

Ajornartorsiut iluarsiniarlugu, asfalti qeratanngitsoq, atortut imminnut tigusinnaasut atorneqartariaqarput qalliusami qallermi, aammalu asfalti aqinnerpaaq unnersuussutaavoq. Taamatuttaaq pingaartuovoq qalliusaq mililluarnissa imeq kuussinnaaqullugu kussinernut, aqquernup sannaanuunngitsoq eqqartoriikkatut.

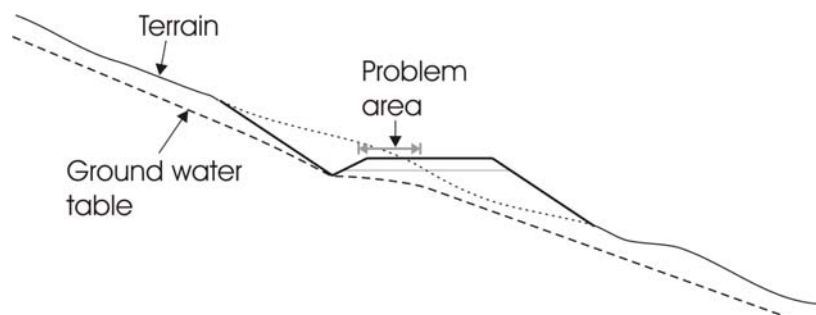
## 3.3 AJORNARTORSIUTIT SANANEQAAMMUT TUNNGASUT

### **3.3.1 Naliginnaasoq**

Kuuffissiaq kuunnerlussinnaavoq naak kuuffissiaq maleruagassat malittaralugit sanagaluaaraanni. Maleruagassat qulaqqeersinnaanngilaat ajornartorsiutit allat pisinnaasut, erseqqarikkaluarpalluunnit ajornartorsiutit isuguttamit pilersitaasut aqquernup sannaata iluani, taamaattoq pitsannguisuaannartariaqarpoq kuuffissiani.

### 3.3.2 Nuna uvingasoq

Piffinni anginerni NP-areami, aqquserngit sananeqartarput nunani uvingasuuni. Aqquserngup affaa uingasuumut inissinneqarsimappat affaalu qattunerusumi inissitaalluni soorlu takutinneqarsimasoq Assiliaq 3.7-mi. Kuunnermi ajoqutit nunani uvingasuuni naapinneqartartut naammattuugassaasarpur marraq sioraallunilu ujaralik; Sermip aannerata unerartitaani aamma sioqqat/siltiusuni, nunap ilua marraalluni issuusoq, nunaginnertaa manissuugaulluni.



**Assiliaq 3.7. Kuuffimmik ajornartorsit aqqusermi sanneqqasumi.**

Aqquserni uingasuniittuni imiup qaavata killinga nalinginnaasumik qaninnerusarpoq aqquserngup qaavanut (aamma aqqusermi assakaasut naqitsinerisa itersiaannut), aqqusernup sinaata nalaani. Isugutattarneq peruseraa imiup qaavata killinga uinganermi qaninnerusarmat, taamaattumik assakaasut aqqusermi itersaliaat uinganermut qaninnerit annertunerusarput. Kingunerisinnaavaa aqquserngup sunnigaasup nala iluarsaattariaqalernera, ukuorpassuit siuqqullugit qattunerumaamiit kuussinanaanerusup nalaanut sanilliullugu. Sivisunerusumik atasinnaaneq (kuussiinnaanerusoq / kuussinnaannginnerusoq) marloriaat sinnerlugu annertussuseqarpoq.

Uingasuumi imeq soorunami aqquserneq ataallugu kuussaaq. Qaarsoqarpat imaluunniit ussitsunik atortoqarpat aqqusermut qanittumi tamakkua miligutaasinnaapput, imaluunniit imeq katersuutitilerluarsinnaavaa issimut annertuumik sunnertiasunut. Taamaalisooqarpat upernalernerani aqiliulertoorerit aamma qivitsinnaanermik annikilliisoorneq.

Iluarsinermik periutsit – siunnersuutit:

- issunerulersitsineq aqqusernup sannaanik (nunaminaalunnik taarsiineq) aqqusernup suliap nalaani, aqquserluunniit qatsinnerulersillugu
- assaassamik kuuffeqarnik imiup qaavata killinga appartinniarlugu ajornartorsiorfiusup nalaani
- killikkut kuuffeqartitsineq
- qaarsoq/ussissut aturtut peerlugit militsitsisuusut imermik ingerlaartumik

- kissamik illersuineq (akisuvoq)
- kuuffinnik assaassanik ikkuseqqinneq milittoortoqarfiusuni

### 3.3.3 Kuuffeqarnermi ajornartorsiutit “nunani pukitsissuni”

Sumiiffinni nuna pukkitsumi imermik naliginnaasumik kuuffeqanngitsumi, imiup pulaffigissavaa nunap ilua. Nuna qerruppat imaluunniit siallerujussuortoqareernerata kingorna aammalu aput aappat, imeq imaasiallaanaq peersinnaangilaq, taamaalillunilu katersuuttarluni itersani pukkitsuniluunniit, aatsaallu qaffalluaruni aqqusinermiik anialersinnaalluni. Tamassuma aqqusineq ajornartorsiuteqalersittarpaa soorlu takutinneqartoq Assiliaq 3.8.-mi. Pingaartumik aqqusinerni ujaraaraasuni imiup qaavata killinga qaffassimagaangat, aqqusernup sannaa aqilisittarpaa qaavalu aseruaterlugu, aqqusineq ingerlaffikkuminaatsunngortittarlugu.



**Assiliaq 3.8. Kuunnermik ajornartorsiut nunami pukkitsumi, Rd 19778, Kemijärvi, Finland.**

Iluarsiinermik periutsit – siunnersuutit:

Nunap iluani marraq sioraallunilu ujaralik; sermip aannerata unerartitai

- Immiiffinnik kuuffinnik (brønd) pilersitsisoqarsinnaavoq aamma kussinilorluniluunniit
- aqqusineq qaffanneqarsinnaavoq (ukiumi aserfallatsaaliinermi iluaqutaavoq)

Marraq, silt imalluunniit issoq

- aqqusineq qaffanneqarsinnaavoq (ukiumi aserfallatsaaliinermi iluaqutaavoq), kisianni allanngujaassusermi ajornartorsiutit maluginiartariaqarput
- immersuineq ajornarpoq

### 3.3.4 Kuumnermik ajornartorsiutit nunani manissuni

Kuuffeqarnermi ajornartorsiutit aqqusinerni ikaartuni nunani manissuni ajornartorsiutinut assingupput. Ajornartorsiutit ilasarput aqquserngit takisuujugaangata, namminneq kuutsitsinermik isumagisuummata. Tamanna ajornartorsiut erseqqarissikkauppoq aattulernerani nuna suli qeritillugu, annertuumik imertaqartarlunilu aputillu aanneranik. Tamanna aamma pisarpoq siallerujussuortoqarnerata nalaani, nunallu iluata ajornartorsiutigilersarpaa imiup kuutsillugu peernissaa. Ajornartorsiut allisup aaliangissavaa qanoq imeq annertutigineranik aammalu kuugaarsinnaassuseq nunap iluaniit. Tamatigut taamaalisoqartillugu sunniutaasoq taannaaginnassaaq. Imiup qaavata killinga qaffassaaq, kingunerisinnaasaalu siusinnerusumi ilisaritinneqarput.

Iluarsinermik periutsit – siunnersuutit:

Nunap iluani marraq sioraallunilu ajaralik; sermip aannerata unerartitai

- aqqusineq qaffanneqarsinnaavoq
- aqqusernup sannaai taarserlugit qerruttanngitsunik imermillu atorluarneqarsinnaasunik atortunik
- ikkussilluni immiiffinnik kuuffinnik (brønd) imaluunniit kuserngit
- takisuunik kussinernik ikkussineq (takisuut aniaffiit kuserngit) imaluunniit itisuuni kuutsitsiornerit

Marraq, silt imalluunniit issoq

- aqqusineq qaffanneqarsinnaavoq – (mianersuutigalugu nikittoqarsinnaanera)
- takisuut kussinerit (kussinerit aniaffiusut takisuut) (nunap qaani iluaniluunniit)
- immiiffinnik kuuffinnik periuseq ajornarpoq (brønd)

### 3.3.5 kuuffinnik ajornartorsiuteqarnerit qaarsoqartillugu

Qaasoqartillugu qanittumilu aqqusineqarfeqartillugu tamatigut immikkuullarissumik ajornartorsiummik pilersitsisarpoq, aqqusernup kuussinnaaneranut, ingammik aqqusineq inissinneqarsimappat uingasumi. Qaarsup assersimaarsinnaavaa imeq kuuttoq, tamassumalu pissutigisinnaavaa sooq aqqusernup sannaata kuutsitsisinnaannginneranik, kinguneralugu kivitsisinnaanerup annikillineranik. Issilernerata nalaani aqqusernup sannaai qerrussinnaapput qaarsoq tikillugu, miliullugu imeq ingerlasoq. Kingunerissavaa kusugaliortiternerit qaarsup qaani, taamaalillutik maniilatsitsilerlutik aqqusernup qaani. Aamma qaarsup qaani itersani imeq katersuutilersinnaavoq, aqquserngullu sannaani issimut sunnertiasoqarpat, qerruttoormik pilertoqassaaq.

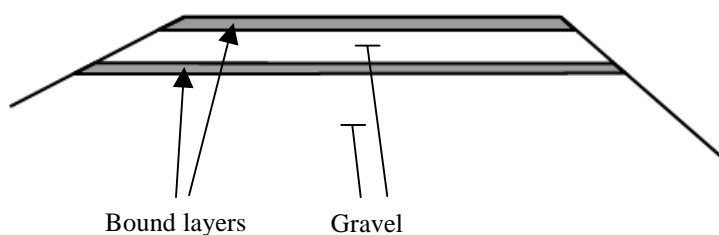
Iluarsinermik periutsit – siunnersuutit:

- qaarsoq qaartiterlugu toqqammavimmiit 1-2 miiterisut ititigisumut. Tamassuma qaarsumi quppat pilersissavai, imerlu kuussinnaanngussaaq aqquernup sannaaninngaaniit
- ikkussineq kussinernik/itisuumik kuuffissiorneq, taamaalilluni imeq aqquernup sannaanut appakaateqqunagu
- issimut kissartumik illersuineq (pingaartumik eqqarsaagilluartariaqarpoq uingasuuni qaarsoq qaartinneqarsinnaanngippat, imaluunniit akisuvoq)
- tasinngortanngortat itersallu imermik katersuisut piarlugit qaarsut qaaniittut

### 3.4 ALLAT AJORNARTORSIUTIT

#### 3.4.1 Isugutaap katersuuffii

Periuseq nalinnaasoq 70-ikkuni 80-ikkunnilu aqquerngit nukittunerulersinneqartarput eqimasunngortillugit, allequtat imminnut eqikkarsimanningsut toqqaannarlugu aqquertissiap qaanut kuerrarneqartarput: Tamanna akunnilinnik qulerikkaanik sanaamik pilersitsivoq (takuuk Assiliaq 3.9). Imiup asfalti qalleq pulaffigippagu, aqquerngullu sinnaa ujaralersorneqanngitsoq aamma kussinerniit (aputip aattulernerata naliini) taakkunani sanaani imeq unissaaq, allequttat marluk akornini. Isugutak akoqaruni atortunik eqiterneqannginik qannittoorluinnassaaq. Nukik qummoortoq pilersissava, naqitsinerlu annertoq allequttat marluk akornini pilissaaq, allequtarlu qalleq sequmissalluni.



**Assiliaq 3.9. Qanninnikut allequttat aammalu allequttat qaavani akunneranilu sanaartukkamiittut.**

Iluarsiiernmik periutsit – siunnersuutit:

- putusineq sanaaq akimorlugu, 40 cm-iiterinillu allequtai ataaniittut aqquernup qaanut qaninneruppata sequtserlugit
- peerlugu asfalti atasoq, issutsisillugillu allequttat minnerpaamik 35 cm (aamma asfalti 5 cm)

### 3.4.2 Allangujaassusermik ajornartorsiutit uvinganerni qanittuniituni

Alla kuuffiqarnermi ajornartorsiut pingaartoq. Tamatigut uingasut aqqusernit killiini, sukujit masattut sisoorsinnaapput kussinernut, milillugulu imiup inerlaarnera, tamaalillunilu imiup killingata qaava qaffalluni. Tamanna ajornartorsiut ajornerpaasarpoq, nunaminaaluit mikisuaraagaangata sioqqat aamma silt, imermillu annertuumik aqqusaarneqartarlutik.

Iluarsiinermik periutsit – siunnersuutit:

- nunap qaani kuuffiliat
- uingasup qaani kussiniliorneq aqussinnaaniarlugu imeq, aammalu imiup qaavata killinga appartinniarlugu
- naasoqarfimmik ikkussuineqplant vegetation
- uinganeq qallerarlugu ujaqqanik anginngitsunik imaluunniit makadam-minik (Assiliaq 3.10). geotekstiili atorlugu nunap iluata allequttallu akornanni



**Assiliaq 3.10. Assersuut aqqusernup sinaani uinganeq aal akkaatsunngortinniarlugu.**

## Immikkoortoq 4. Kuuffeqarnerlunnermi sunniutit aqquernup pisinnannaasaannut

### 4.1 NALIGINNAASOQ

Modelit amerlasuut pilersinneqarsimapput, nalilersorniarlugit aqquernit sannaasa pisinnaasaat angallattoqartillugu. Ilaat kisitsisarput imaluunniit ersersitsisinnaallutik kuuffeqarnerup sunniutaanik. Ajornartorsiuat modelini paasilertoruminaatsuusarpoq qanoq imermik imaqarnerup periusiisa sunniutigisinnaasai aqqusiniup pisinnaasaanut. Tamakku periutsit paasiuminartunngortinnissaat pisariaqarpoq, siumut aaliangersarniaraanni aserfallanneq aqquernup ilaani, atuuffigalugu kuuffeqassutsip pitsaassusianik.

Misissuisartut tamarluinnangajammik oqaatigaat misissuisarnerminni kuuffeqarneq pingaarnepaatut uuttuutaasoq, eqqartussagaanni aqquernup sanna sivirusumik atuutsinnissa. Taamaattorli misissuinerit ikittunnguit paasinaqqissaasimavaat qanoq annertutigisumik kuuffeqarfeqaraanni iluamik sunniuteqassanersut, sivirusumik aqquernup sannaai atassappata. Nalunnginneqarluartut sanariaatsit ilaat atornerqarput immikkoortuni tulliuttuni, naliliffiginialugu aqquernup sanna qanoq sivirusutigisumik atasinnaanersoq, allanngorartumik imermik imaqaraangat. Ilangullugu tamakku sanariaatsit, piffimmi misissuinerit aamma takutitaapput, takutinniarlugi kuuffeqarnerlunnerup sunniutigisinnaasai aqquernup sannaata qanoq atasinnaassusianut.

### 4.2 EQQARSAATIGALUGU KISITSINERIT

Maleruagassat tulliuttuni eqqartukkani imaqarput modelinik qanoq kuuffiup pitsaassusianik nalilisinnaasunik. Saqqummiunneqarsimapput saqqummiisoralugu ROADEx II report:

- Svenskit sananermut maleruagassaat
- AASHTO sananermut maleruagassaat
- HDM-4
- FHWA, LTPP programmit SHRP-imi

Allat modelit atuakkat naqitalu najoqqutassarsiorfianni immikkoortoq 7-mi saqqummiunneqarsimasut, aamma atornerqarput kuuffiup sunniutai nunap iluani iloqissiorqarfiusumi.

Svenskit sananermut maleruagassaata immikkoortiterpaa, isukkaartup atortuni takissusaa sanngiitsuni (piumasaqaatit sanioqqullugit) pingasunut aalajagersakkanut, tunngavigalugu kuuffimmik misissukkaminik inernerit.



Tamakku atortut ilaagajupput aqqusinerni angallaaffiuvalaanngitsuni. Tamakkunanga kisitsisinit periarfissaavoq kisissallugu pitsanngoriaammik sunniut, kuuffeqarnermi aqquernup ilaani immikkoortitami aalijangersakkamut inissitami pitsaanerusermut aalijangersakkamut inississinnaavaa aserfallanneq, atorlugit kisitsinermi nukiit sanngiiffiillu modelini naleqqussakkani.

Saqqummiuteqqaakkami (Berntsen and Saarenketo 2005) assersuutit marluk saqqummiunneqarput, takutinniarlugu assigiinngitsunik kuuffeqarnermi immikkut aalijangersakkanut isitsititerinerup sunniutai. Kisitsinerit suliarineqarsimapput Swedish Road Administration's PMS Object software-mik, atugaralugu narlungassoq isukkaartartoq modeli. Inernertut standard aksilip inernera kisinneqarsimavoq, ilqissiornerup annertunerpaap angunissaata tungaanut aamma qupisoorneq aserornerluunniit pinissaata tungaanut. Inernerit takutippaat aqquernup sannaata inuunertussusia sivitsorneqartoq annertussusilimmik 2.2 – 2.6, kuuffik iluarsineqareerpat pitsaanngitsumiik ajunngitsumut (kuuffeqarnermi immikkut inissinneqarfimmiit 3 taavalu 1-imut). Nunap ilua eqqarsaatikgineqarsimavoq marrak ujaraallunilu ujaralik; sermip aannerata unerartitai, kisianni siltiusimagaluarpat assigiinngissut anginerussagaluarpoq.

AASHTO sananermut maleruagassaata atorpai kuuffeqarnermi pitsaassutsit immikkoortumik aalijagersakkamik inissitat assigiinngitsut tallimat, aallartillutik "ajorluinnarpoq"-miik "pitsak"-mut. Iluarsineq kuuffeqarfiup pitsaassusianik "ajorluinnarpoq"-miik "ajunngitsumut"-mut taakku maleruagassat ataanni takutippaat, sivisunerujussuarmik atasinnaassuseqartoqartoq Svenskit modelianut naleqqiullugu. Atasinnaassuseq tallimariaammik tallisartoq assersuutigineqartuni takutinneqarpoq saqqummiussani.

Aserfallakkiartulernermi modelit pinngortinneqarsimasut SHRP programmimi, toqqammavigineqarpoq utersaariartornerit annertuut inissisimanermit ineriartornermiit, uuttuutigineqarsinnaasut parametrit amerlasuut atorlugit, taamalu utersaariartulernerit aqqutigalugit misissuinerit, annertussusiliinikkut isugutammik imaqarneq qanoq pingaartigisoq. SHRP modelit nutseruminaatsuupput, kisianni erseqqarippoq modelit ersersikkaat aserfallanneq annerusartoq isugutammik imaqartoqaraangat, aamma assigiinngissutsit annertunerusartut issi akuugaangat.

Aqqusinniani sivisunerusermut atasinnaaneq aamma anguneqarsinnaavoq allequttap issutsisinneratigut. Allequttap 8 cm-imik silissineratigut assigissavaa imiup qaavata killinga appartillugulusooq 40 cm-inik (toqqammaviup qulaaniit 20 cm-imiit, toqqammaviullu 20 cm-ip ataanut). Tammanna soorunami pisinnaanngilaq aqqusinermi nutaanngitsumi, kisianni pingaarpoq sianigissallugu aqquernup sannaanik kuuffeqarfimmiillu sananermi. Sumiiffinni kuuffilerfiilluarnissaq ajornaatsuinnaaneq ajorpoq, iluarsinerlu pitsaanerpaasinnaavoq issutsisiineq aqquernup sannaanik, imaapporlu nunap qaava qaffallugu sanilliullugu imiup qaavata killinga.

### 4.3 PIFFINNI MISISSUINERIT

Kuulluannngitsumik kuuffeqarneq sunniuttarpq aqqusinniaq pisinnaasaanut, takuneqarsinnaapput misissuinikkut aqqusinermi immikkoortuni sananeqarsimasuni nunami uingasuumi. Soorlu saqqummiunneqartoq kapitalimi 3.3.2 imiup qaavata killinga qaninnerukkajuppoq aqquernup qaanut (assigalugu assakaasut itersisitaannut) aqquernup sinaani uingasup eqqaani. Qattutsinnerup nalaani aqqusinermi imiup qaavata killinga atsinnerusarpoq, taamaallunilu isugutakinnerusarluni. Aqqusineq uingasuup nalaaniittoq takutitsissutitut atorneqarsinnaavoq kuuffilunnerup qanoq issusianik, aamma qattutsinnerup nalaa takutitsissutigalugu qanoq inissisimaneq kuuffigissumi. Asserluinnaqqissaangajaanik pissusilik nassaarineqarsimavoq aqqusinniat sannaani itisinerni inissinneqarsimasuni: isugutaqarneq tamakkunani annertunerulaarpoq taamatut sanaani sanilliukkaanni qattunermi inissitamut.

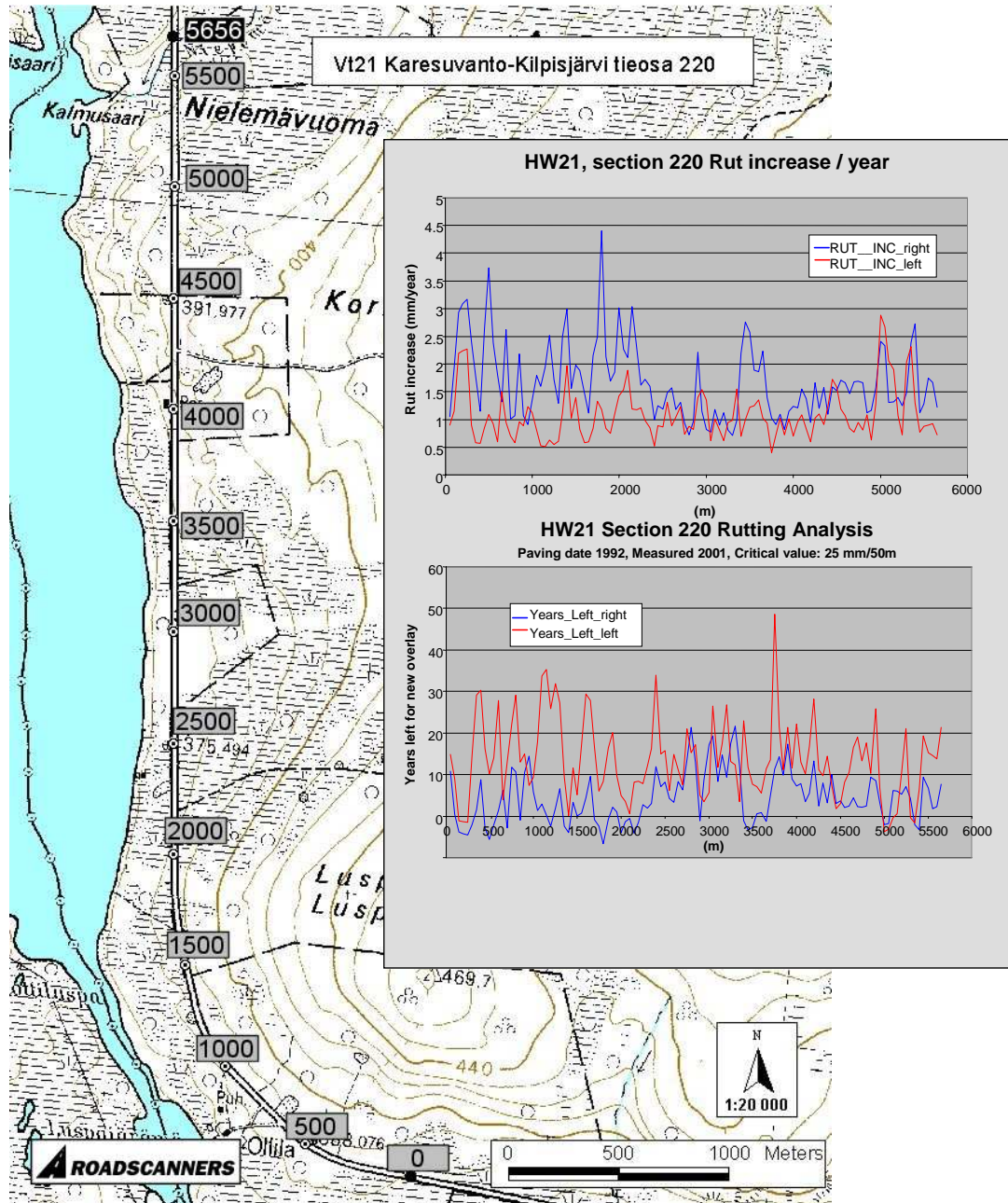
Allatap tulliuttup saqqummersissavai assersuutit assigiinngitsut marluk misissuinermeersut, aqqusinermi immikkoortuni nunamit uingasumiit. Misissortillugit assersuutit eqqaamaneqartariaqarpoq, kuuffissiat qanoq issusiaannaanngitsoq allannguisarmat, assakaasut itersisitaanni kuuffissialimmi aamma kuuffissiaqanngitsumi aqqusinerne. Atortut aamma eqimassuseq atortumi assigiinngissinnaavoq, aamma imatut ittoqarsinnaavoq, nunap ilua allanngorarluni akimut immikkoortoq ikaarlugu. Naggataagut minnerpaajunngitsumillu, angallannermi oqimaassuseq assigiinngitsumik sunniuteqassaaq assakaasut itersiortitsinerannut, ingerlaffimmi ilorlermi aammalu silarlermi aqqusinerne sangujoraarfisigaannilu. Assakaasut naqitsinerat annertuneruvoq itersiami ilorlermi aamma annertunermik sunniuttarluni iloqissiornerne.

#### Assersuut: HW 21 (E8) Kilpisjärvi, Finland

Assiliaq 4.1 takutitsivoq assersuummik HW 21-meersumik Kilpisjärvi-up eqqaani Finland-imiit. Piffimmi pineqartumi aqqusineq inissinneqarsimavoq nunami uingasuumi, takuneqarsinnaasutut nunap assingani Assiliaq 4.1-mi. Grafik-ip takutippaa assakaasut itersiartortarnerit agguaqatigiisillugu mm/ukioq aqquataasuni marlunni, aamma qanoq sivistigisumik atasinnaanersut takutinneqarsimavoq.

Assigiinngissut erseqqarissoq itisiartorneq takuneqarsinnaalluarpoq immikkoortumi 0-miit 2500-mut, nunami uinganeq annertunerpaami. Tassani immikkoortumiinnaq misissuisoqarnerani erserpat talerpimmi ukiumut itiseriarneq 2.0 mm-iusoq, aamma taamaallaat ukiumut 1.0 mm-iusoq saamerlermi, tamassuma ersersippaa sivistunerusumik atasinnaaneq kuussinnaassusilimmi marloriaammik takinerusooq kuugaarsinnaassuseqanngitsumut naleqqiullugu, ukiunut itisiartorneq liniær-inngorlugu kisinneqassappat.

Aqqusinniami itersianik uuttortaasoqarsimavoq aqqusinniaq 9,5-nik utoqqaassuseqalermat, talerpiatungaatalu ataannarnissaa kisinneqarsimalluni ukioq ataaseq affarlu, saamiatungaatalu ukiunut 15-inut. Allatut oqaatigissagaanni, saamiatungaa kuussinnaassusilik ataannarsinnaavoq ukiuni 24,5ini, aamma ukiut 11,3-t talerpiatungaani kuusinnaangitsumi. Nikingassut 2,17-iulluni.

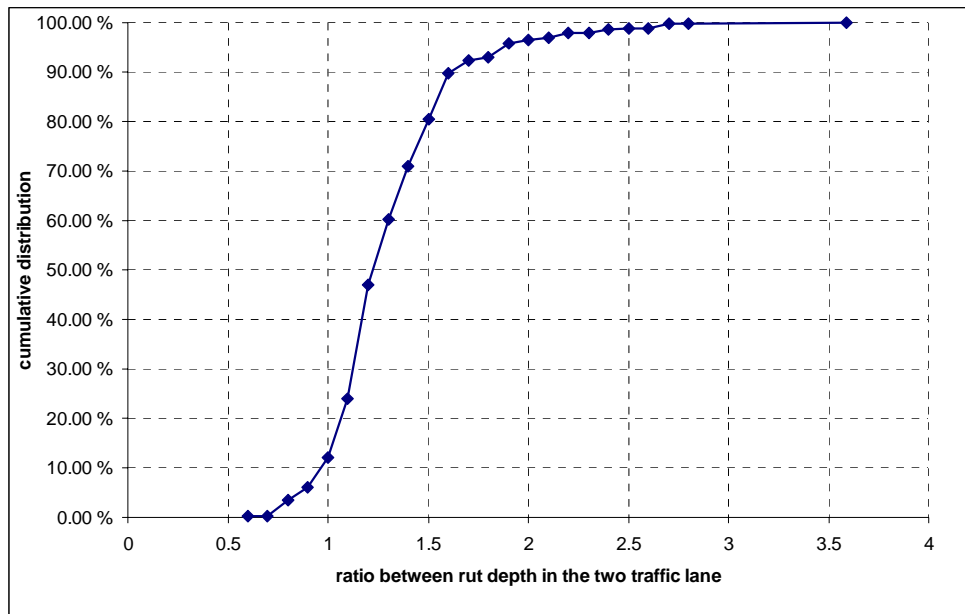


**Assiliaq 4.1. Aqqusernup immikkoortua HW21 – Kilpisjärvi, Finland, Takutippaa aaguaqatigiisillugun iterseriarneq /ukioq aammalu ataannarsinnaaneq.**

Assersuut: Misissuinerit Norge-mi Troms-ip kommuunianiit 184 km-imiittumi.

Norge-mi, assakaasut itersaliaat uuttoqartarput ukiut tamaasa, aqquinniap itisinertai tamaasa nuna tamakkerlugu aamma nunami aqquerngit. Aqquerngit inississorneqarsimapputimmikkoortunut assigiiaanut, avatngiitsimut assigiinnangajammut. Immikkoortut tamakku Norwegian PM System-imi atornerqarput. Immikkoortut tamaasa, kisinneqarsimavoq statistisk-iliarlugu assakaasut itersaliaannik allanngoraneq, aamma itersaliat annertussusaat ersersillugu, immikkoortortami aqquernup 90 %-ia annikinnerusunik itisineqartoq. Taamaalluni itisinermi annertussuseq atornerqarpoq aserfallannermi aaliangiisutut, tamatumalu 25 mm qaangerpagu maleruagassat malillugit unnersuussutigineqassaaq aqquernup qaava iluarsaanneqassasoq.

Roadex II-mi kuuffeqarneq misissoqqissaarpaa kisillugulu imminut attuumassuteqarneq itiseriarneq aqquernup uingasup nalaaniittoq (kuussinnaanngitsoq) aamma aqutigisaq avallermiittoq (kuussinnaasoq). Asserluinnaanik aamma kisinneqarsimavoq pertuaassutsip annertussusia. Assiliaq 4.2 takutippaa ataatsimut agguaqatigiinneq itisinermit assigiinnngissutsimut (kuussinnaanngitsoq/kuussinnaasoq aqquert) 184 km-ip aqquerngip iluani. Assiliap takutippaa aqquinniap nalilersukkap taamaallaat 12 %-ia itinerusunik itersaqartoq, aqquinniap kuussinnaasup nalaani (assigiinnngissut kisitaq 1 ataallugu). Nalilersukkami 19,5 %-ia itissutsimi assigiinnngissut 1,5 sinnerlugu annertussuseqarpoq, isumaqarlunilu itisineq kuussinnaanngitsumiittoq 50 % sinnerlugu annertussuseqartoq sanilliullugu kuussinnaasumut. Sinneruttoq (68,5 %) assigiinnngissutit 1,0 aamma 1,5 akornaniipput. Assigiinnngissutit IRI-p annertussusia aqquertaasunut marlunnut taamak annertutiginnngilaq aamma itisinerlut, kisianni IRI-mik annertusiartorneq ajornerusoq kuuffeqannngitsumi.



**Assiliaq 4.2. Ataatsimut agguaqatigiinneq assigiinngissutsimut itisinermut kuuffeqanngitsumi kuuffilimilu.**

Aqqutini assigiinngissutit ataannarnissami nalilernerqarsinnaapput sunnerneqakkauttuusut kuuffeqarnerup assigiinnginneratigut. Imiup qaavata killinga qaninnerusarpoq aqquteqarsiunerusuni naqitsisuni aqquernup killingani (kuuffeqanngitsup nalaani), aamma isugutannerusoqaraangat itersaliat annertunerusarput. Taamaammat assigiinngissut ataannarnissami eqqarsaatigilluarneqarsinnaavoq, aaliangiisartussiatut imiup qaavat killinga apparneqassappat.

#### 4.4 SUNNIUTIT KUUFFEQARNERLUNNERMI - NAALISAGAQ

Siumut siulittuutit modelit kapitali 3-mi atornerqarsimapput takutississutit aqqusinniap ataannarnissaata (standard aksilit normutut kisinneqarsimasut) malunnaatilimmik sivitsornissaa kuuffissiat iluarsaanneqarpata. Piffinni misissuisimanermi inernerit sanillersuukkaanni Svenskit sananermut maleruagassiaannut, inernerit tupaallannartumik assingupput. Allat siulittuutit tamamik naammassinnipput assingusumik imaluunniit annertunerusumik sunniutilimmik.

Eqqarsaatersorluni modelit tunngavigalugit aamma piffinni misissuinerit, ajornartorsiutit piffiusut immikkoortitaarlugit inissitsiterneqarsinnaapput, avatangiisit assigiikannerpata aamma kuuffeqarnermi ilarsiissutit sunniutaat assigiippata. Assiliaq 4.1-ip takutippaa ataannarnissami annertusineq missingersugaq, kuuffissiaq iluarsaanneqareersimappat.

**Tabel 4.1. Allangornerit ataannarnissami kuuffissianik iluarsisoqareerpat.**

Kuuffeqarnerup inissisimanera	Kuuffeqarnermik immikkut aalijangersakkamik inissiinerit 1)	Nikingassut-kuuffimmik ataannarnissamik iluarsiinikkut allanguisoqarneratigut
<p><i>Gruppi 1</i>                      Kuuffeqarneq atorsinnaanngivippoq (imaluunniit kuuffeqanngilaq). Nuna imermik sunnertiasoq aqquernup inissisimaffiani aamma nunap ilua. Qutsissoq imiup qaavata killinga. Nuna ujaqqallu atissut, miligullugu imeq ingerlaartoq.</p>	<p>&gt;3</p>	<p>&gt; 2,5</p>
<p><i>Gruppi 2</i>                      Kuuffeqarneq atorsinnaanngivippq, nuna nunallu ilua aqquernup inissisimaffiani imermut sunnertianninneruvoq gruppi 1-imiit. Kuuffissiaq kuunnerluppoq, aserfallatsaaliisoqanngimmat (kusserngit kuuffiillu salitaanngillat) aamma nuna imermik sunnertiasoq aqquernup inissisimaffiani aamma nunap ilua.</p>	<p>3</p>	<p>2-2,5</p>
<p><i>Gruppi 3</i>                      Kuuffissiaq kuunnerluppoq, aserfallatsaaliisoqanngimmat (kusserngit kuuffiillu salitaanngillat) Nuna aqquernup inissisimaffianiittoq aamma nunap ilua imermut sunnertianikinnerupput.</p>	<p>2</p>	<p>1,5-2</p>
<p><i>Gruppi 4</i>                      Kuuffissiaq naammaginangitsumik kuuppoq, aserfallatsaaliisoqanngimmat imaluunniit imaluunniit aserfallatsaaliinermi maleruagassiat amigarput.</p>	<p>1-2</p>	<p>1-1,5</p>

1) Sanilliussineq, kuuffeqarnermi immikkut aalijangersakkamik inissiinerit Svenskit sananermi maleruagassaani.

Ataannarnissap sivitsornerata aqquernup sannaata iluarsiinikkut annertusiliinikkut tunngavigai. Nikingassutit tabel 4.1-ip takutippai annertusiliinerit anguneqarsinnaalluartut.

## Immikkoortoq 5. Imaajaaneq aamma LCC (aqquserngip atorsinnaanerata sivissusissaata akissaa)

### 5.1 TAMANUT TUNNGASOQ

Pingaarteqarluinnarpoq imaajaariaatsip atajuartinniarneqarnissaata akissaa nalunnginneqannginnissaa; iluamik pitsaasumik aaqqiissuullugaasumillu aqquserngiornermi qallersuisoqarniaraanni. Taamaattumik aqquserngip atorsinnaanerata sivissusissaa naatsorsorneqartariaqarpoq. Massakkut atajuartitsiniarnerup akissaa allanngorassaaq nunat NP-miittut akornanni aammalu nunat allat iluanni.

Nalinginnaasumik imaajaariaatsip atajuartinneqarnissaa qallersueqqinnermiit akikinnerungaatsiassaaq. Soorlu Norgemi aqqusinerni angallaffiuallaanngitsuni qallersueqqinneq, kuuffinni kussinernilu iluarsaaseqqinnermiit arfineqpingasoriaataata quleriaataatalu akornanni akisunerussaaq (kuuffinni iluarsartuussinerisa akiitsui qallersueqqinnerata 10-12% akiitsuunik akeqassaaq. Nutaamik aqqusinermik qallersuineq akeqassaaq 32-37 € miiterimut, kuuffinnilu iluarsartuussineq akeqassalluni 3.7-4.5 € miiterimut). Finlandimi LC-mi misissueqqissaarnerit naammassereersimanerisa kingorna paasineqarpoq akit annikinnerulaartut kisiannili kuuffinni saliinerit nutaanillu aqqusinernik qallersuinerni akit assigiikannertut.

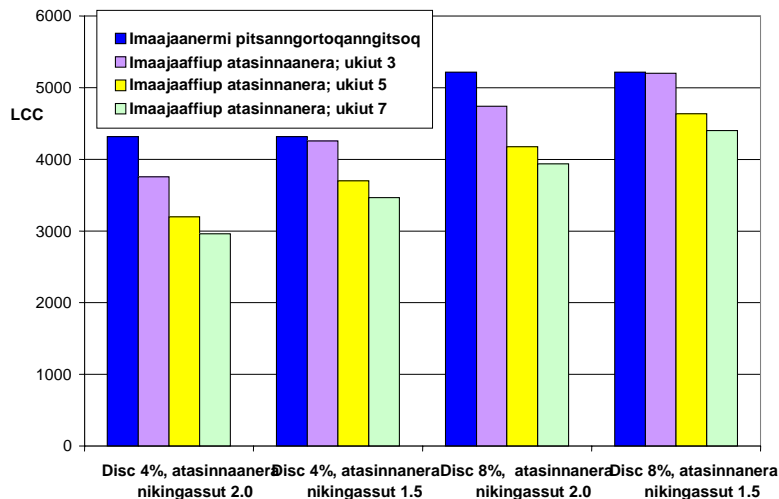
Taamaakkaluartoq kussineq ilaatigut ajoquteqartarpoq, sananeqarnerani najoqqutassat malinneqaraluartulluunniit. Taamaattoqartillugu imaajaaneq iluarsaanneqassaaq; kuuffik apparlugu imaluunniit appasinnerusumik imaajaalluni. Taakku iluarsaassinerit akisunerupput; akissaata annertussusissaa ajoqutip annertussusaanut apeqqutaavoq. Imaajaaffiup appasinnerusumik ikkussuunneqarnissaata akissaa aqquserngip qallersueqqinneranit 30 - 50% akiata akornanni akisunerussaaq, nunap imarisaa suunersoq apeqqutaalluni.

Immikkoortuni tullinnguuttuni aqqusinerni 5 miiterinik 6 miiteriniluunniit silissusilinnik qallersueqqinneq aammalu kuuffinnik iluarsartuussinerit sanilliunneqarnerit takuneqarsinnaapput. Nalinginnaasumik takissutsit naatsut immikkoortuni takisuuniittut kisimik ajortissinnaapput, naammangitsumik imaajaanerit pissutaallutik. Taakku takissutsit naatsut ajoquteqarneri qallersueqqinnernit peqqutaapput. Akiitsut annikilleqqissapput imaajaaffiit pitsanngorsaqqillugit.

## 5.2 QANOQ AKUTTUTIGISUMIK IMAAJAAFIIT PITSAASSUSAAT PITSANNGORSAQQINNEQARSINNAAPPAT?

Apeqqut soqutiginartoq ima apeqqutigineqakajuttarpoq: qanoq akuttutigisumik imaajaaffiit pitsanngorsarneqarneri naatsorsorneqarsinnaappat sulilu atorsinnaanerata sivilissusaa aningaasanik sinneqartooruteqarfiulluni? Assersuutigalugu LCA-mi kisitat suliarineqarput imaajaanermi pitsanngorsaatit nalingi 4,100 €/km atorlugit aammalu aqqusinernik iluarsaasseqqinnerni 35,000 €/km nalillit atorlugit (nikingassut 0.117). Naatsorsuineri inernerit takuneqarsinnaappat Ilusimi 5.1.

Ilusip 5.1-ip takutippai imaajaanermi pitsaanerulerneq/atatitsineq atuussinnaanerat marloriaatinngussappat (ukiut 10-20 ingerlanerini) imaajaaviup atajuartinneqarnissaanut sulissutiginninneq ukioq allortarlugu ingerlanneqarsinnaavoq, sulilu isertitaqarfiulluni, naak diskonto-p nalinga 8%-iugaluartorluunniit (soorlu Norgemi). Atasinnaanerata annertussusissaa 50%-iuinnarpat (ukiut 10-15 ingerlanerini) kiisalu diskonto-p nalinga 4%-iuinnarluni (soorlu Finlandimi) taava imaajaaviup atajuartinneqarnissaanut sulissutiginninneq ukiut pingajuanni ingerlanneqartarsinnaavoq, sulilu isertitaqarfiulluni. Imaajaaviit akulikinnerusumik atajuartinniarneqarnissaat pisariaqanngilaq.



**Iluseq 5.1. Assersuut; aqquserngit atorsinnaanerisa sivilissusissaata akissaanik (LCC) misissueqqissarnerni inernerit. Inernerit takutippaat imaajaanermi angusaqarfiusinnaasut. Inernerit takutinneqarput atorsinnaanerisa sivilissusissaat nikingassutit marluk atorlugit, taakku tassaapput nikingassut 2.0 (ukiut 10-20 ingerlanerini) aamma 1.5 (ukiut 10-15 ingerlanerini) taakkunanilu diskonto-t annertussusaat assigiinngitsut marluk (4% & 8%).**



Assersuummi naatsorsuussani imaajaaffiit pitsaanngitsut atuutinngillat. Imaajaaffiit iluamik paarilluarniaraanni, atorsinnaanerata sivilissusaa minnerpaamik ataatsimik qallersuisoqartariaqarpoq naatsorsorneqarsinnaaniarunik. Tassunga peqqutaavoq isugutattumi issitsillugu aqquserngip pisinnaanera sunniuteqarfigineqartarmat, ukiut amerlasuut ingerlanerini.

Naatsorsuinerittaaq takutippaat kuuffiit saliinnarneriniit imaajaariaatsit pitsaanerusut akisunerusullu atorlugit pitsaanerusoq. Assersuutigalugu aqqusermut qallersuutip atuussinnaassusaa marloriaatinngorpat diskonto-llu nalinga 4%-tiulluni, taava imaajaaffiup aningaasartuutigisinnaavaa 8,400 €/km sulilu ukiut tallimakkaarlugit nutaangorsarneqartarsinnaalluni. Taamaakkaluatorli atorsinnaanerata sivilissusissaata akissaa imaajaaviup nutarterneqarneraniit akikinnerussalluni.

## Immikkoortoq 6. Siunnersuutit

Takutinneqareepoq isummakkut nunakkullu misissuinerit imajaaffiit naammatsinnikut peqqutaasut qajannaassutsit annikinnerannut kiisalu atorreqarsinnaanerisinnaasa sivilissusiisa annikinnerisigut. Taamaattoqartillugu ajornangilaq imajaaffiit aqqinneqarnissaat; atorreqarsinnaanerisa sivilissusaat annertusineqarsinnaapput minnerpaamik 1.5-miit 2.0-mut pitsanngorlugit. Imaajaanermut suleriaaseq taamatut ingerlatiinnaraanni tamanut iluaqutaangaatsiarnissaa ilimanarpoq. Aqqusineq aningaasartuutitigut sipaaruteqarluortoq sivilissuillu atasinnaasoq anguneqarsinnaavoq. Taamaattumik imajaavinnik atajuartitsiniarneq allanit misissuinerit siullinneqartariaqarpoq.

Aqqusineq pitsaanerulersinnaraanni, mattunerulersillugu, pitsaasumik imajaaneq aqqinneqaaqartariaavoq. Tamanna suliarineqaaqartariaavoq ukiut 1-2 aqqusinermit qallerineq sioqqullugu. Tassunga peqqutaavoq aqqusineq imajaarluqaqartariaammat iluarsartuunneqartinnagu.

Imajaaffinnik misissuinerit siunnersuutigineqarput. Tamatigit aserfallannaveersaarnerni isumaqatigiissutsit nalaanni imaluunniit ukiut arfineq pingajussaanni misissuinerit siunnersuutigineqarput. Misissuinerit nalaanni imajaaffiit ajoquteqassappata ajoqutaasut nassaarineqassapput naqqinneqassallutillu. Tamatuma kingorna ajoqutaasunut peqqutaasut paasiniarneqassapput kingornalu ajoqutaasut aqqinneqassallutik.

Imajaanerni misissuinerit nalaanni siunnersuutigineqarpoq aqqusineq immikkoortinneqassasoq ataasiinnarpalaartumik pissuseqalersillugu; imajaanerni misissuinerit apeqqutaallutik. Taamatuttaaq immikkoortunut immikkoortiterlugit, soorlu “nalinginnaasumik imajaanermut immikkoortoq” (“normal drainage class”) aamma “immikkut ittoq imajaanermut immikkoortoq” (“special drainage class”). “Nalinginnaasumik imajaanermut immikkoortoq” nalinginnaasumik misissuinerit aqqinneqarsinnaavoq. “Immikkut ittoq imajaanermut immikkoortoq” isumaqatigiissuteqarnerp nalaanni immikkut nakkutilliisumit nakkutigineqartariaavoq aqqinniarneqarneralu erloqinarsinnaalluni. Imaajaanermi misissuineqqissaarnerit ingammillu “Immikkut ittoq imajaanermut immikkoortoq” atorlugu imajaanerni suleriaatsit pitsanngorsarniarlugit ingerlateqqinneqassapput ROADEX III suliaata ilaasa “Imajaanermi najoqqutassat” (“Drainage guidelines”) atorluarlugu.

## Immikkoortoq 7. Allaaserinninnermi atorpeqartut

Aho S., Saarenketo T., Berntsen G., Dawson A., Kolisoja P. and Munro R. (2005). Structural Innovations. ROADDEX II report. [www.roadex.org](http://www.roadex.org)

Berntsen G. and Saarenketo T. (2005). Drainage on Low Traffic Volume Roads. ROADDEX II report. [www.roadex.org](http://www.roadex.org)

Lary, J.A. and Mahoney, J.P. 1984. Seasonal effects on the strength of pavement structures. Transportation Research Record 954.

Noss, P. M. 1978. Poresug i jordarter (Soil suction). Doctor thesis. Norwegian University of Science and Technology. Trondheim.

Roadex Project 1998-2001. Northern Periphery. CD-ROM

Saarenketo, T. 2005. Monitoring, Communication and Information Systems & Tools for Focusing Actions. ROADDEX II report. [www.roadex.org](http://www.roadex.org)

Saarenketo T. and Aho S. (2005). Managing Spring Thaw Weakening on Low Volume Roads. ROADDEX II report. [www.roadex.org](http://www.roadex.org)



# Ilassut 1

## SKEMA ERNGUP KUUTSINNIARNERANUT AJORNARTORSIUTINIK AAQQINNISSAANNULLU SIUNNERSUUTINIK IMALIK

<b>Sammissaq</b>	<b>Ajornartorsiutit nassuiarneqarnerat</b>	<b>Ajornartorsiut qanoq paasineqassappat</b>	<b>Ajornartorsiut sumik pilersinneqarpat</b>	<b>Erngup kuutsinneqarnissaanut aaqqiinerit Siunnersuutit</b>
<p>Aserfallatsaaliuinermit ajornartorsiutinut tunngasut</p>	<p>Erngup upernariartulerluni aannarsinerani qerinarsineranil, ukiumilu issippianngitsumi aqquserngup sananeqaataanik masarsunngortitsisarnera.</p>	<p><i>Najummisap annertussuserisinaasaanut ajornartorsiutit.</i></p> <p>Aqquserngit asfaltikkat: Assakaasut inaat, qulloornerit allanngoriartortarnerillu.</p> <p>Sioqqanik aqquserngiat: Aqiliorlutik manikkunnaarnerit upernalerluni aannarsinerani. Ajornerpaajutillugu aqquserngit ingerlaffigineqarpiarsinnaajunnaartarput.</p>	<p>Toqqaviit qerisumut sunnertiasut imaluunniit aqquserngit naqittaanneqanngitsut qerinartillugu sermertanissimasut upernalerluni aannarsinerani imertaqarnerulersut najummisinnaasaallu annikinnerulerlutik.</p> <p>Aput aannikoq aamma imeq kussinerniit, aqquserngup sinanniit aqqusinermilu qulloorneniit aqquserngup sananeqaatanut pulasumit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kussinerit aputaajarlugillu sermiiarneqassapput, imeq imaajaaffinnut ingerlatissinnaajumallugit.</li> <li>▪ Imaajaaneq itisooq</li> <li>▪ Qerisumut sunnertissinnaasut taarsersorneqassapput ujaqqanik ujaraaqqanilluunniit.</li> <li>▪ Issimut oqorsarlugit.</li> <li>▪ Toqqaviit nukittorsarlugit.</li> <li>▪ Aqqusernit sananeqaataat nukittorsarlugit upernalerluni aannarsinerani sanngiillisaatinut.</li> <li>▪ Aqquserngit sanimut (illup qaliatut) sivinganeri naammattut.</li> </ul>

Sammissaq	Ajornartorsiutit nassuiarneqarnerat	Ajornartorsiut qanoq paasineqassappat	Ajornartorsiut sumik pilersinneqarpat	Erngup kuutsinneqarnissaanut aaqqiinerit Siunnersuutit
(nanginnera) Aserfallatsaa-liuinerimi ajornartorsiutinut tunngasut	Kussinerit milittoortut, tassa kussinerit ammasuaannangillat.	<p><i>Ajornartorsiut tamatigut najummi-sinnaasap killeqarneranik peqquteqartarpoq, kussinerit salinneqar-neq ajornerisa kingunerisaanik.</i></p> <p>Maralluk sioqqallu minnerusut kus-sinerit militsikkiartortarpaat, sulias-sarujussuvoq kussinerup ammatii-nnarnissaa.</p> <p>Kussinerup sinaata silarliup sisu-jartuaarnera.</p>	<p>Kusserngit sivingavallaartut toqqaviit ilusaannut attumassuteqartut.</p> <p>Sisusoorinissamik illersuutip amigaatigineqarnera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kussinerit salikulanerullugit.</li> <li>▪ "Kussinerit ruujoilersorlugit" (naqqani imaajaanermut).</li> <li>▪ Kussinerit assaatat ujaqqanik geotextile-mut immussanik immerlugit.</li> <li>▪ Sisusoorinissamut illersuutit. Ujaqqanik, ivinnik allanillu naatitanik allanilluunniit</li> </ul>
	Kussinerit nunamut assaatat ajortut.	Nakkutilliilluni misissuinikkut kussi-nerit nunamut assaatat sanane-qaataasa qanoq issusaat takune-qartarpoq. Aqqusineq kussernit nunamut assaatat eqqaanni ajor-tissimsut. Tamatigut qerinerup kingunerisaanik kivinreqarsima-sut. Aqqusinermi putut.	Kiviartornerit, kuuffiit milittoorneri, qerinerup kivissimasai, kussinerit nunamut assaatat mikivallaartut, kussinerit nunamut assaatat sannarlutat aamma/imal. kuuffiit aallartinneri.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kussinerit nunamut assaatat anginernik taarserlugit.</li> <li>▪ Kuuffiit aallartiffi naaffiilu salillugit.</li> <li>▪ PEH-ruujori oqorsagaq nutaaq ikkullugu ( takuuk imm. 5.2.2.1, asseq 43)</li> </ul>
	Kussinerit nunamut assaatat aallartinneri milinngasut.	Eqqakkat, avalequtit, issut, marul-luk kuuffiup aallartiffianik milittoor-titsisut. Ajornartorsiutit annerpaa-jusarput siallerujussuarsimatillugu erngup kuunniarnerani.	Kuuffiup aallartinnera kukkusumik ilusilerneqarsimasinnaavoq. Kussinerup nunamut assaatap sanimut uuttuutaa annikippal-laartoq. Immikkoortoq kussine-rup nunamut assaasap qulaatu-ngaaniittoq sisusoorimasooq nu-nataalu kuuffiup aallartinneranut katsersuussimasooq.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuuffiup aallartinnera salillugu.</li> <li>▪ Kuuffiup aallartinnera iluarsaallugu</li> <li>▪ Kussinernit nunamut assaasat annernik taarserlugit.</li> </ul>

Sammissaq	Ajornartorsiutit nassuiarneqarnerat	Ajornartorsiut qanoq paasineqassappat	Ajornartorsiut sumik pilersinneqarpat	Erngup kuutsinneqarnissaanut aaqqiinerit Siunnersuutit
	Kussinerit nunamut assaat sermimit milinngasut.	Sermip kussinerit nunamut assaat militsissinnaavat imerlu aqqusineq ulissavaa ukiumi isseqannginnerani upernalerlunilu aputip aakkartornerani. Taseqqertillugu kussinerup qulaani.	Qerineq kussinermut nunamut assaatamut pisarpoq qulaaninngaanniit imal. ruujorip iluatigoorluni. Imeq arriitsumik kuuttoq nunamut assaatamut kussineq ingerlaffigisarpaa. Erngup kussinermi kuuffigisinnasaa kussineq salinneqartartinnagu annikillisarpoq.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kussinerit nunamut assaatat sioraajaraanni ujaraaraajarlugillu ajornartorsiut annikillissaat.</li> <li>▪ Aalaq sermeq aatsinniarlugu.</li> <li>▪ Kussineq nunamut assaataq sanaqqillugu (ajornanngippat pukkillillugu) kussinerullu isaaria anisaariaalu.</li> <li>▪ Seqinermik anorimilluunniit sarfaliorluni varmekabelit kiassarniarlugit.</li> </ul>
	Issuaasat aqquserngup sinaani.	Issoq aqquserngup sinaani allilluni ajoquserlugulu erngup aqqusinermit kuunniarneranit. Angallannermi sillimaniarneq ajornarsitillugu (taseqqernerani) aqqusinerlu sequtsilerlugu.	Naasut ivikkat allallu aqquserngup sinaani naasut kussinerullu aallartiffiani issumik pilersitsisarpoq ukiut tamaasa annerulersartumik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Issoq peerlugu</li> </ul>
Ajornartorsiutit ilusilersuiner-mut attuumas-sutillik	Iviit aqquserngup sinaani.	Qalliut ingerlaarfiup sinaani ajortortortoq annerusumillu pukkinnersani erngup sialloraangat kater-suuffiani.	Aqqusernit ilaat sinaat ivigaqarput kussineqarnatik. Imeq nunap qaagut kuuttoq qalliummiit ingerlariaqqinneq ajulertarpoq, aqquserngullu iluanut pulasarluni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aqquserngup sinai piiarlugit kussiniliorlunilu.</li> <li>▪ Imaajaaneq itisooq</li> <li>▪ Sinaani imaajaaneq</li> <li>▪ Nunap qaavaniittoq imeq pingaartumik kuupallassinnaasariaqarpoq.</li> </ul>
	Erngup kuutsinniarnerani ajornartorsiutit aqquserngit pukkitsumi inissinneqarsimatillugit (alanngortaaqqat naqqini).	Aqqusineq imermik ulittoq aputip aakkartornerani siallerujssuarneranilu. Immikkoortortani taakkartorneqartuni ataavartumik allanngoriartornermik ajornartorsiornerit. Qerinerata kingunerisaanik kivitsinernik ajornartorsiutit.	Sanaartorfiup nunataanut ajornartorsiutinut atatillugu erngup kuunna aqqusinermit qanittuaniittoq ingerlateqqissallugu ajornarpoq. Nunap iluani erngup killinga aqquserngup sananeqaataanut qanippallaarpoq.	<p><i>Marraq sioraallunilu ujaralik; sermip unerartitai:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puilasuliaq kussiarluniit kuuffik.</li> <li>▪ Nunap iluani qerisoq atortussat immikkoortitikkat atorlugit qaffallugu.</li> </ul> <p><i>Marraq issorluunniit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ammukarnera portulillugu atortussat immikkoortitikkat atorlugit.</li> <li>▪ Kuuffiliat atorsinnaangillat!</li> </ul>

Sammisaq	Ajornartorsiutit nassuiarneqarnerat	Ajornartorsiut qanoq paasineqassappat	Ajornartorsiut sumik pilersinneqarpat	Erngup kuutsinneqarnissaanut aaqqiinerit Siunnersuutit
(nanginnera)  Ajornartorsiutit ilusilersuiner-mut attuumas-sutillik	Naammaginangitsumik kuutitsiniarneq sivinganerit sinaanni.	Biilit assakaasuisa nungullaaneri nunami uingasumi, assakaasut inaat aqquserngup iluaniittut, aqqusernip uinganeramik peqquteqartut.	Nunap iluani erngup killinga qaffasissiq aqquserngup ingerlaarfiusup sinaaniittoq. Aqqusernup saneqaataa nakuitsoq. Kussinerit qulliit salinneqarsi-manngitsut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuuffiit kussinerit salinnerisigut pitsanngortillugit.</li> <li>▪ Imaajaaneq itisuumi, erngup nunap iluani killinga apparniarlugu.</li> <li>▪ Aqquserngup sananeqaataa aqquserngup sinaatungaani nukittorsarlugu.</li> <li>▪ Savimminermik nukittorsaaneq.</li> </ul>
	Aqquserngup sananeqaataani erngup kuutsinniarnerani ajornartorsiutit qaarsup qaniittuani	Imeq aqquserngup sananeqaataaniiginnartoq, kingunerisaanillu aqqusineq nakuinnerulersoq. Qerinartillugu sermeq qaarsup qulaani katersuuttarpoq, erngup kuunniarnera ajoquserlugu, kingunerisarpaalu aqqusineq maniilakulaartunngornera.	Qaarsoq aqquserngup ataani erngup kuunniarneramik akornu-sersuisoq. Erngup nuna qeriasoq qaarsup qulaaniittoq angusimagaa. Qerisup qaarsoq angusimagaa erngullu nunap iluani kuunniarnera assersulerlugu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Qaarsoq qaartillugu, aqquserngup toq-qavianiit 1-2 m-imik appasinninngorlugu.</li> <li>▪ Issiq ujaqqanik ujaraaqqanillu qaarsup tungaanut taarserlugu.</li> <li>▪ Qaarsoq kussinerup sivinganerata naqqaniittoq qaartillugu.</li> <li>▪ Itisuumik kuuffiiorluni qaarsup sinaani, aqquserngup sananeqaataa imermik immaqunagu.</li> <li>▪ Kuuffiit nunamut assaatat arlallit atorlugit.</li> <li>▪ Issittumut oqorsaaneq.</li> <li>▪ Qaarsoq ujaralluunniit kussinermik matusisq peerlugu.</li> </ul>



Sammissaq	Ajornartorsiutit nassuiarneqarnerat	Ajornartorsiut qanoq paasineqassappat	Ajornartorsiut sumik pilersinneqarpat	Erngup kuutsinneqarnissaanut aaqqiinerit Siunnersuutit
(nanginnera)  Ajornartorsiutit ilusilersuiner-mut attuumas-sutillik	Maninnersami imaarsiniaanermut ajornartorsiutit	Kussinerit ilaatigullu aqquserngit ulittarneri aputip aakkiartornerata nalaani imal. Siallerujussuarnerata kingunerisaanik. Ataavartumik allanngoriartornerit ingasammik aqquserngup sinaani.	Nuna manissami aqqusernup qanittuaniit erngup kuutsinniar-nera ajornarpoq. Nunap iluani erngup killinga qaffassissoq aq-quserngup sananeqaatani ma-sarsorujussuarmik pilersitsisarpoq.	<p><i>Marraq sioraallunilu ujaralik; sermip unerartitai:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nunap iluani qerisoq qaffallugu.</li> <li>▪ Aqquserngup sananeqaataani atortussat imermut qerisumullu sunnertiangitsunik taarserlugit.</li> <li>▪ Atortussat imermut sunnertiasut allangujaallisarlugit.</li> <li>▪ Puilasuliaq kussiarluniit kuuffik</li> <li>▪ Kuuffik takisooq, kussineq imalt. kuuffik itisooq.</li> </ul> <p><i>Marraq issorluunniit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuuffiliorneq ajornarpoq!</li> <li>▪ Nuna qeriuannartup killeqarfia qaffal-lugu - (maluginiaruk atortussaqaarner-soq kiviartorsinnaasunik)</li> <li>▪ Kussineq takisooq (qaavatigut kussi-nerluunniit ikkatsoq)</li> </ul>
Ajornartorsiutit allat	Qaleriiaat imermik ulik-kaartut qaleriiaat sanane-qaataasa killingini. (Masarsumik tigoraasut)	Biilit assakaasui nungullaapallattut qulloornerillu qalliummi qalleereer-nerup kingorna pinngoriartornerat. Imeq qalliutit qulloornernit naqin-neqartarpoq upernalerluni aannarsinerani imaluunniit siallernerata kingunerisaanik.	Pisoqqaq ussittorlu qalliut qalliin-arneqarput najummisumik na-qittarneqanngitsumik, qalliutip nutaap naqqaniit 40 cm-init qaninnerusumik. Qalliutip nutaap nutaanngitsullu akornani imeq katersuutilissaaq atortui imermik ulikkaarlugit. Oqimaatsumik na-nerneqartillutik naqitsinerujus-suarmik pilersitsissapput, qalliutillu sananeqaataa qaartillugu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Misissoruk pisoqqamik aqutissiaqarner-soq nuanap naqittaanneqanngitsup naqqani, georadari ator-neqarsinnaavoq.</li> <li>▪ Aqquserniaq nutaanngitsoq sequmill-ugu 40 cm-init qaninneruppat.</li> <li>▪ Nuna naqittaannikoq sequtserlugu aqquserniap nutaanngitsup naqqata tungaanut, akulerullugillu siorartalerlugit. Sequtsernerani bitumenimik akuneqassaaq, atortussat aalajaallisarniarlugit.</li> </ul>

Sammissaq	Ajornartorsiutit nassuiarneqarnerat	Ajornartorsiut qanoq paasineqassappat	Ajornartorsiut sumik pilersinneqarpat	Erngup kuutsinneqarnissaanut aaqqiinerit Siunnersuutit
	Sisusoorneq aqquernup sivingarngini.	Atortussat (materiale) qulaaniittut sivinganermi silarlermiittut nunguk-kiartortut sisutinneqarlutillu, kussinerit millilugit nunallu iluata ernga qaffatsillugu.	Equnganeq sivingavallaartooq. Erngup killinga qaffassissoq aamma/imalt.nunap iluani erngup ingerlaarnera qaffassissoq. Sisusuujasut atortussat sivinganerniittut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nunap qaavatigut imaajaaneq</li> <li>▪ Aqquernup sinnaata qulaani kussineq, nunap iluani erngup killinga qaffanniarlugu.</li> <li>▪ Naggorissaaneq</li> <li>▪ Sivingasut ujaqqanik qallerlugit. Geotextili ilillugu nunap ujaqqallu iliorakkat akornanut.</li> </ul>
Ajornartorsiutit allat (nanginnera)	Aqqusinerni sioraasuni imaajaanermi ajornartorsiutit (aqquernup sioqqap sananeqaataani imaajaaneq)	Aqquernup qulaa nakuillisoq aqiliulertarpoq, aqqusinerlu ingerlaffigineqarsinnaajunnaapajaartarpoq upernalerluni aannarsinerani.	Aqquernup sananeqaataani atortussat qerisumik malussajasut peqquutaallutik. Kuutitsiniarnermut tamanna ajornartorsiutaanngilaq, kuutitsinerulli ajornartorsiut millisissinnaassagunarpaa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Akulikitsumik kussinerit salittarlugit.</li> <li>▪ Kuuffiit itisuumut inissillugit, nunap iluani erngup killinga appanniarlugu.</li> <li>▪ Aqquernup sananeqaataani atortussat ilaat ujaqqanik taarsersorlugit.</li> <li>▪ Aqquernup sananeqaataa issuninngorlugu toqqavia allillugu qulaalu issuninngorlugu.</li> <li>▪ Aqquernup sanimut sivinganeqarlunissaa qulakkeerlugu.</li> </ul>