

Utveckling av vinterunderhållet i Österbotten

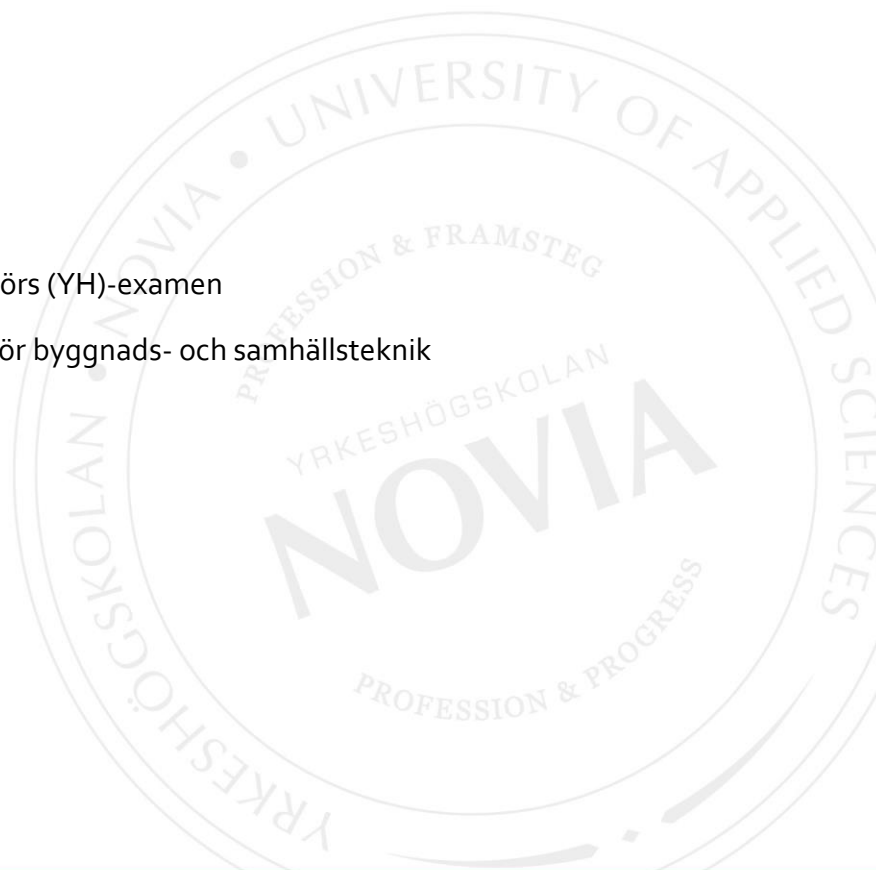
Isrivaren Raiko som redskap för isröjning

Kalle Pukkila

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnads- och samhällsteknik

Vasa 2018



EXAMENSARBETE

Författare:	Kalle Pukkila
Utbildning och ort:	Byggnadsteknik Vasa
Inriktningsalternativ:	Samhällsteknik
Handledare:	Tom Lipkin Toni Oravasaari

Titel: Utveckling av vinterunderhållet i Österbotten. Isrivaren Raiko som redskap för isröjning.

Datum 2.4.2018

Sidantal 20

Abstrakt

Syftet var med det här examensarbetet att analysera och utvärdera isrivaren som arbetsredskap för isröjningen. Målet var att utveckla vinterunderhållet i Österbotten. Arbetet gjordes i utvecklingssyfte för Destia Oy, Jakobstadsområdets underhållsentreprenad.

Teoridelen är tvådelad – den första delen består av information om vinterunderhållet och den andra delen handlar om isröjning. I den första teoridelen beskrivs syftet med vinterunderhållet och de kvalitetskrav som Trafikverket/Liikennevirasto fastställt för att säkerställa att vägarna är trygga att färdas på under vintertid. Vägarnas underhållsklasser presenteras och kvalitetskriterierna beskrivs. Den andra teoridelen handlar om isröjning och de arbetsmetoder och redskap som används i nuläget. Genom intervju med en av Destias chaufförer lyfts det fram vilka utmaningar som finns med isröjning.

Undersökningsdelen består av information och användarerfarenheter av isrivaren av märket Raiko. Informationen kommer från intervjuer med personer som har praktisk erfarenhet av isrivaren och Raikos hemsida. Dessutom har jag använt mig av uppgifter och testresultat som jag fått av försäljaren av isrivaren Raiko.

Slutligen har informationen och uppgifterna i undersökningsdelen analyserats och utvärderats. Isrivaren har jämförts med de redskap som används idag och resultaten tyder på att isrivaren kan vara lönsammare i längden eftersom användarkostnaderna blir lägre. Därmed är isrivaren ett redskap som kan effektivisera isröjningen i Jakobstadsområdets underhållsentreprenad. På basen av resultaten från den här undersökningen finns det skäl att överväga isrivaren som redskap för isröjningen.

Språk: svenska

Nyckelord: vinterunderhåll, isröjning, isrivare, Raiko, underbett

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä:	Kalle Pukkila
Koulutus ja paikkakunta:	Rakennustekniikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto:	Yhdyskuntatekniikka
Ohjaajat:	Tom Lipkin Toni Oravasaari

Nimike: Talvikunnossapidon kehittäminen Pohjanmaalla. Polannemurtaja Raiko työvälineenä jääpolanteen poistoon.

Päivämäärä 2.4.2018

Sivumäärä 20

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja arvioida polannemurtajaa työvälineenä jääpolanteen poistoon. Opinnäytetyö on tehty Destia Oy:lle, Pietarsaaren hoitourakkaa ajatellen ja tavoitteena oli kehittää talvihoitoa Pohjanmaalla.

Teoriaosuus on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa esitetään tietoa talvihoidosta ja toisessa jääpolanteen poistosta. Ensimmäisessä osassa on kuvailtu talvihoidon tarkoitusta ja Liikenneviraston laatimia laatuvaatimuksia. Teiden hoitoluokat ja laatuksiteerit esitellään. Teorian toisessa osassa kerrotaan millä tavalla jääpolannetta poistetaan ja mitä työvälineitä siihen käytetään nykyhetkellä. Destian kuljettajan haastattelussa nostetaan esille mitä haasteita jääpolanteen poistoon liittyy.

Tutkimus koostuu polannemurtaja Raikon tiedoista ja käyttäjäkokemuksista. Tiedot on kerätty Raikon kotisivuilta ja haastatteleamalla henkilöitä, joilla on käyttäjäkokemuksia polannemurtajasta. Lisäksi esitellään testituloksia, jotka olen saanut polannemurtaja Raikon myyjältä.

Lopuksi polannemurtajan tietoja ja käyttöä on arvioitu. Polannemurtajaa on verrattu niihin työvälineisiin, joita nykyhetkellä käytetään. Tuloksista ilmenee, että pidemmällä ajalla polannemurtaja voisi olla kannattavampi työväline, koska työkustannukset ovat pienempiä kuin nykyisissä menetelmissä. Näiden tietojen perusteella polannemurtaja on työväline, joka voisi tehostaa jääpolanteen poistoa Pietarsaaren hoitourakassa, ja olisi syytä harkita sellaisen hankkimista.

Kieli: ruotsi Avainsanat: talvihoito, polanteen poisto, polannemurtaja, Raiko, alusterä

BACHELOR'S THESIS

Author:	Kalle Pukkila
Degree Programme:	Construction engineering
Specialization:	Civil engineering
Supervisors:	Tom Lipkin Toni Oravasaari

Title: Development of Winter Maintenance in Ostrobothnia. Icebreaker Raiko as a Tool for Ice Clearing.

Date: April 2, 2018

Number of pages 20

Abstract

The purpose of this thesis was to analyze and evaluate the icebreaker as a tool for ice clearing. The goal was to develop winter maintenance in Ostrobothnia. The work has been done for development for Destia Oy, Jakobstad's maintenance contractor.

The theory is divided into two parts - the first part consists of winter maintenance information and the second part is about ice clearing. The first theoretical part describes the purpose of winter maintenance and the quality requirements established by the Finnish Transport Administration/Liikennevirasto. The roads' maintenance classes are presented and the quality criteria are described. The second theory is about ice clearing and the working methods and tools used at this time. The challenges of ice clearing are presented by interviewing one of Destia's drivers.

The study section consists of information and user experiences of the icebreaker Raiko. The information comes from interviews with people who have practical experience with the icebreaker and from Raiko's website. In addition, I have used the data and test results that I received from the salesman of the icebreaker Raiko.

Finally, the information and data in the study section have been analyzed and evaluated. The icebreaker has been compared to the tools used today and the results indicate that the icebreaker can be more profitable in the long run as the user costs are lower. Thus, the icebreaker is a tool that can improve the ice clearing in the Jakobstad area's maintenance contractor. Based on the results of this survey, there is evidence to consider the icebreaker as a tool for ice clearing.

Language: Swedish

Key words: winter maintenance, ice clearing, icebreaker, Raiko, scraper

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Vinterunderhåll.....	2
2.1	Syftet med vinterunderhåll	2
2.2	Kvalitetskrav	2
2.2.1	Vinterunderhållsklasser.....	2
2.2.2	Körbanans snömängd	5
2.2.3	Körbanans jämnhet.....	6
2.2.4	Körbanans friktion	7
3	Isröjning.....	9
3.1	Metoder och redskap för isröjning	9
3.2	Utmaningar med isröjning.....	11
4	Undersökning av isrivare som redskap.....	12
4.1	Funktionsprincip	12
4.2	Användarerfarenheter	13
4.3	Statistikuppgifter om isrivaren Raiko	14
4.4	Analys och resultat	16
5	Sammanfattning.....	18
5.1	Förslag på fortsatt forskning	19
	Källförteckning	20

1 Inledning

Det här examensarbetet görs i utvecklingssyfte för Destia Oy, Jakobstadsområdets underhållsentreprenad. Destia Oy är ett serviceföretag som bygger och underhåller inom infrabranschen. Företaget ägdes av Finlands stat fram till 1.7.2014 då Ahlström Capital köpte upp det. Destia Oy erbjuder tjänster inom planering, byggande och underhåll av vägar, tågbanor, industri- och levnadsmiljöer. Verksamheten är uppdelad i fyra regionala och en nationell resultatenhet. Resultatenheterna finns i södra Finland, västra Finland, östra Finland och norra Finland, var och en av områdena har ansvar över sitt resultat. Till den nationella resultatenheten hör experttjänster och koncernenheter. (Destia Oy, 2018).

Vinterunderhållet i Finland är ett omdiskuterat ämne. Trafikverkets tipstelefon tog emot rekordmånga samtal i december 2017. Trafikverkets undersökning om hur bilister upplevde vägunderhållet vinterperioden 2017 visar att 30 % av privatbilister är missnöjda eller mycket missnöjda. Största missnöjet gäller ojämnheter på körbanan, 58 % av väganvändarna är missnöjda med det. (Trafikverket, 2017).

En god kvalitet på vägarna är ett måste för att bilisterna ska kunna ta sig fram så tryggt som möjligt. Under vinterperioden 2017-2018 har vinterunderhållet i Österbotten diskuterats mycket i media och det riktas främst kritik mot halka, ojämnheter i vägunderlaget och djupa isspår (Svenska Yle, 2018). För att säkerställa att vägarna är trygga att använda har Trafikverket fastställt kvalitetskrav på vägunderlaget. Ett av kraven gäller vägnas jämnhet. I dagens läge använder Destia Oy lastbilens underbett och väghyvel för att bekämpa ojämnheter på körbanan inom Jakobstadsområdets underhållsentreprenad.

Det krävs ständig effektivisering av metoder för att uppnå kvalitetskraven för vägarna. För att effektivera metoden för isröjning finns det orsak att undersöka alternativa redskap till de redskap som används idag. Syftet med det här examensarbetet är att analysera och utvärdera isrivaren som arbetsredskap för isröjningen.

2 Vinterunderhåll

I det här kapitlet presenteras de regler och krav som det statliga vägnätet måste följa under vintertid. Om vägarnas kvalitet inte motsvarar kraven så kan entreprenören bli skyldig att betala böter. I det här kapitlet presenteras kvalitetskraven som skall följas och hur man säkerställer att vägnätet uppfyller kraven.

2.1 Syftet med vinterunderhåll

Med vinterunderhåll säkerställer NTM-centralen (Närings-, trafik och miljöcentralen) och Trafikverket att vägarna är körbara och säkra året om. Till vägarnas vinterunderhåll hör bland annat snöröjning, utjämning av vägytan, halkbekämpning, markering av vägkanter med snöstör, rengöring av trafikmärken och utjämning av snövallar. (Liikennevirasto, 2015).

2.2 Kvalitetskrav

För att säkerställa att vägarna är trygga att använda har Trafikverket fastställt kvalitetskrav på vägunderlaget. Kvalitetskriterierna varierar beroende på vägens underhållsklass. Här presenteras underhållsklasserna och de mest centrala kvalitetskraven för underhållet.

” Kvaliteten för vinterunderhållet bestäms enligt följande faktorer:

- friktion (friktionsskalan 0,00...1,00 är bunden till väglagsbeskrivningen för vägytan)
- temperaturgräns för friktion (friktionskravet på saltade vägar i klasserna 1s och 1 är lägre under temperaturgränsen för saltning)
- maximisnödjud (mängden snö och modd som inte får överskridas under snöfallet)
- starttröskel för plogning (mängden snö och modd när plogningen senast måste påbörjas)
- jämnhet (spår och ojämnheter i packad snö)
- åtgärdstider (tid från underskridande av kvaliteten till slutförande av underhållsåtgärden efter att snöfallet upphört). ” (Vägverket, 2009)

2.2.1 Vinterunderhållsklasser

Allmänna vägar delas in i fem vinterunderhållsklasser: 1s, 1, 1b, 2 och 3. I tätorter kan man använda tätortsklassen T1b istället för 1b. Underhållsnivån för klass 1s är högst och 3 är lägst. Lätt trafikleder delas upp i två underhållsklasser: K1 och K2. K1 har högre

underhållsnivå än K2. Det är Trafikverket som bestämmer vilken underhållsklass en väg har. (Liikennevirasto, 2015). Vinterunderhållsklasserna presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Vägarnas vinterunderhållsklasser.

Vinterunderhållsklass 1s <i>*3 500 km</i> <i>*46 % av trafiken</i> <i>*45 % av den tunga trafiken</i>	• Mål: Bra väggrepp. • Huvudsakligen bar väg men när vädret ändrar kan lindrig halka förekomma. • Det kan finnas tunna strängar packad snö längs körbanan. • Under kalla perioder (när det inte går att salta) kan vägen vara delvis isig. • Halkbekämpningen görs med förebyggande åtgärder.
Vinterunderhållsklass 1 <i>*4 799 km</i> <i>*19 % av trafiken</i> <i>*22 % av den tunga trafiken</i>	• Mål: Bra väggrepp. • Till största del bar väg men när vädret ändrar kan lindrig halka förekomma. • Det kan finnas låga, smala strängar av packad snö mellan körfälten och körspåren. • Halkbekämpningen görs huvudsakligen med förebyggande åtgärder.
Vinterunderhållsklass 1b (T1b i tätorter) <i>*11 019 km</i> <i>*19 % av trafiken</i> <i>*19 % av den tunga trafiken</i>	• Underhålls på ett högklassigt sätt men huvudsakligen utan salt. • Delvis bar vägyta (beroende på trafikmängd, väder) • Strängar av packad snö / helt täckt av packad snö. • Halkbekämpning görs med salt endast vid höst- och vårhalka eller i problemsituationer. • (T1b: Kvaliteten motsvarar 1b, men spåren i den packade snön kan vara djupare p.g.a. de låga hastighetsbegränsningarna.)
Vinterunderhållsklass 2 <i>*19 062 km</i> <i>*11 % av trafiken</i> <i>*10 % av den tunga trafiken</i>	• Huvudsakligen packad snö / kan finnas spår i den packade snön. • Tillräckligt bra väggrepp och jämnhet om man kör försiktigt. • I problemsituationer sandas vägen.

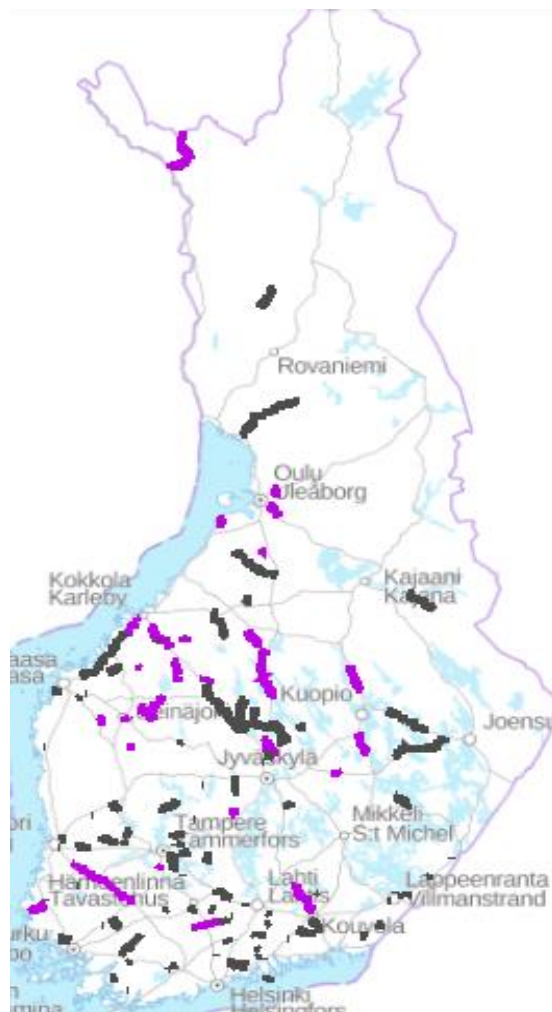
Vinterunderhållsklass 3 <i>*39 626 km</i> <i>*5 % av trafiken</i> <i>*4 % av den tunga trafiken</i>	• Motsvarande kvalitet som underhållsklass 2, men åtgärdstiden får vara två timmar längre. • Trafikanter måste köra mycket försiktigt.
---	---

(Liikennevirasto, 2017).

**En del av vägarnas vinterunderhållsklasser har höjts i februari 2018 när kommunikationsministeriet beviljade 2 miljoner euro för vintervägunderhållet. Med hjälp av stödet höjdes vägunderhållsklasser på ca 1300 km. Trafikverket har inte uppdaterat underhållsklasserna på sin hemsida sedan 8.2.2017 och därför stämmer inte kilometerantalet för underhållsklasserna helt och hållet i tabellen. Kilometrarna fördelar sig på följande sätt på NTM:s områden:*

Nyland 143 km
 Egentliga Finland 102 km
 Birkaland 183 km
 Sydöstra Finland 77 km
 Mellersta Finland 271 km
 Norra Savolax 137 km
 Södra Österbotten 117 km
 Norra Österbotten 134 km
 Lappland 106 km

(Liikennevirasto, 2018)



Figur 1. Bild på vägar där underhållsklasserna höjts i februari 2018.

2.2.2 Körbanans snömängd

Körbanan måste hållas ren från snö och modd. Modd är fuktig snö som inte fastnar i vägytan. Modd ökar risken för vattenplaning och därför är den tillåtna moddmängden endast hälften av den tillåtna snömängden. Plogningen måste påbörjas senast när mängden snö som samlats uppgår till hälften av maximidjupet, den kallas för starttröskel. Maximidjupet får inte överskridas vid snöfall eller under åtgärdstiden efter snöfallet. Åtgärdstiden börjar när snöfallet slutar och avslutas när körfilerna har plogats rena. Om snöfallet slutar efter kl. 22.00 så plogas K1-vägarna före kl. 06.00 och K2-vägarna före kl. 07.00. I klasserna K1 och K2 är maximisnödjupet 8 cm mellan kl. 22.00 och 06.00 (K2: 07.00). I tabell 2 visas kvalitetskraven för snöröjningen.

Tabell 2. Kvalitetskrav för snöröjningen.

Vinterunderhållsklass	1s	1	1b och T1b	2	3	K1	K2
Maximisnödjup vid snöfall	4 cm	4 cm	4 cm	8 cm	10 cm	3 cm	4 cm
Tid tills vägen ska vara plogad efter att snöfallet upphört	2,5 h (modd 2 h)	3 h (modd 2,5 h)	3 h	4 h	6 h	3 h	4 h

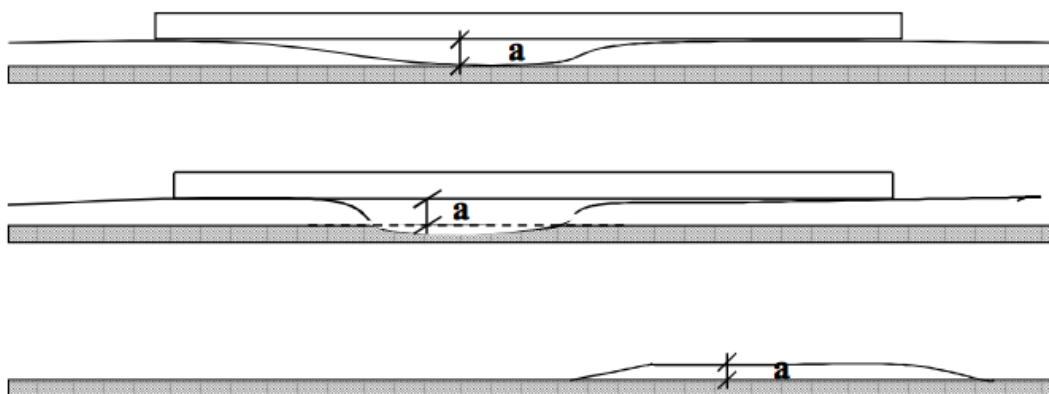
(Liikennevirasto, 2015).

2.2.3 Körbanans jämnhet

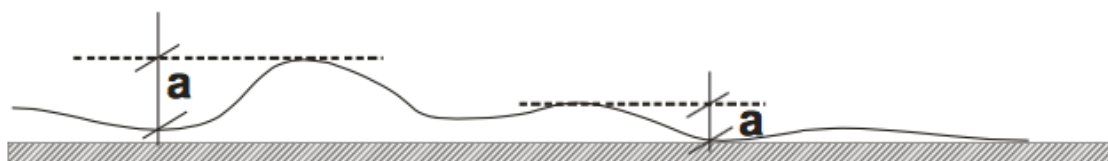
Jämnheten på isbeläggningen bedöms visuellt, på basen av körkänsla eller mäts med en linjal (figur 2). Beläggningsspår och erosion av beläggningskanten tas inte i beaktande då man mäter körbanans jämnhet. Figur 3 och figur 4 visar hur man mäter isbeläggningen på rätt sätt.



Figur 2. Jämnheten på isbeläggningen kan mätas med en lång linjal.



Figur 3. Mätning av isbeläggningens mängd i tvärskärning.



Figur 4. Mätning av isbeläggningens jämnhet i längdskärning.

Kvalitetskraven för körbanans jämnhet visas i tabell 3. Under kalla perioder, när det inte är möjligt att salta, är underhållsklass jämnhetskravet för vägklass 1s 1 cm. Smala spår eller andra ojämnheter i den packade snön får inte störa körupplevelsen betydligt. På förbindelsevägar med beläggning ska man försöka hålla isbeläggningen så tunn som möjligt.

Tabell 3. Kvalitetskrav för ytans jämnhet.

Vinterunderhållsklass	1s	1	1b och T1b	2	3	K1	K2
Tillåten maximiojämnhet	0 cm	1 cm	1,5 cm (T1b 2 cm)	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm

(Liikennevirasto, 2015).

2.2.4 Körbanans friktion

Körbanans friktion måste hållas sådan att trafiken löper smidigt och tryggt. Friktionskraven måste uppfyllas på det område där man vanligtvis kör, så att hälften av körfilens bredd uppfyller friktionskraven. Om friktionskraven uppfylls utanför körspåren men inte i själva spåren så godkänns det inte. På vägar med omkörningsfil måste friktionskraven uppfyllas även i omkörningsfilen. Tabell 4 beskriver friktionsvärdenas innebörd.

Tabell 4. Friktionsvärde och motsvarande väglag.

Friktionsvärde	0,00 - 0,14	0,15 - 0,19	0,20 - 0,24	0,25 - 0,29	0,30 - 0,44	0,45 - 1,00
Beskrivning av vägytan	Blixthalka, våt is	Isig	Packad snö	Is- och snövallar med bra väggrepp	Bar och våt	Bar och torr
	mycket hal	hal	tillfredsställande vinterföre	bra vinterföre	bra väggrepp	bra väggrepp

(Liikennevirasto, 2015)

Friktionskraven presenteras i tabell 5. På vägklasserna 1s och 1 där friktionskraven är 0,3 och 0,28 sänks kravet till 0,25 när vägytans temperatur sjunker under -6°C (1s) och -4°C (1). Om man utför halkbekämpning (sandning, saltning) samtidigt som snöröjning så kan man slå ihop åtgärdsperioderna. När man saltar försöker man uppfylla kvalitetskraven med så lite salt som möjligt för att vägen ska bli snabbare torr och få bra väggrepp.

Tabell 5. Kvalitetskrav för körbanans friktion.

Vinterunderhållsklass	1s	1	1b och T1b	2	3	K1	K2
Friktionskrav	0,3	0,28	0,25	Strävtare yta, problemområdena sandas	Strävtare yta, problemområden sandas	Efter trafikbehoven	Efter trafikbehoven
Obs	Vägytan under -6°C 0,25	Vägytan under -4°C 0,25	Ställvis sandning 0,25 linjebehandling 0,22			Efter kl. 22, före kl. 6	Efter kl. 22, före kl. 7
Åtgärds tid från underskridande	2 h, livliga vägar 0 h	2 h	Salt 3 h sand 4 h	Linjesandning för isvallar 6 h	Linjesandning för isvallar 8 h	2 h	3 h

(Liikennevirasto, 2015)

3 Isröjning

Syftet med isröjning är att få en jämn vägyta som är säker att köra på. Här presentera de metoder och redskap för isröjning som Destia Oy använder i nuläget. Redskapen som används är underbett med stifthållarplatta på lastbil eller vägghyvel. I kapitlet presenteras också Destias egna chaufförers åsikter om redskapen för isröjning.

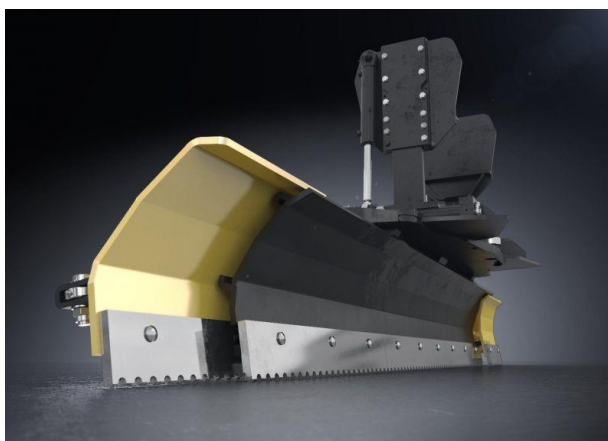
3.1 Metoder och redskap för isröjning

Underbett

I nuläget använder Destia ett underbett (figur 5, 6) för isröjning. Bettet fästs mitt under en lastbil mellan fram- och bakaxeln och kopplas till lastbilens hydraulsystemet. När man vill skrapa bort is så läggs underbettet ner och vinklas på olika sätt beroende på vad man vill åstadkomma. Bettet går att bredda för att komma åt större ytor.

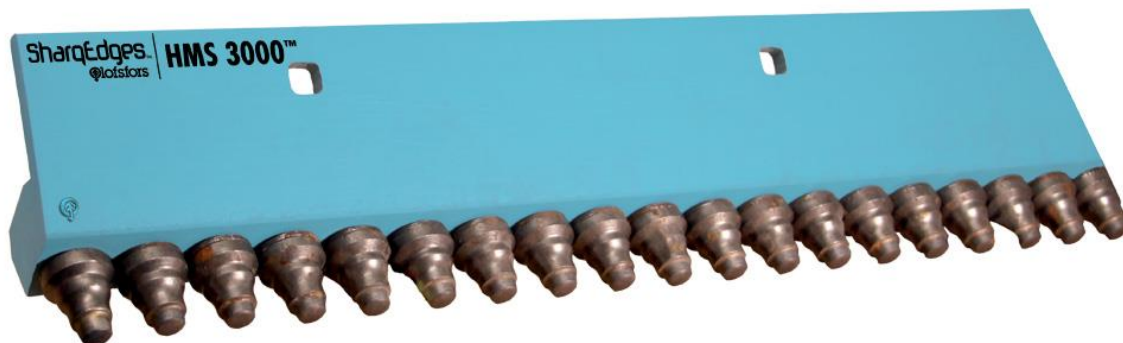


Figur 5. Underbett på lastbil. Placerad mellan fram- och bakaxel (Twitter, 2016).



Figur 6. Underbett som används för isröjning (Arctic Machine, 2018).

För att optimera underbettets funktion för isröjning använder Destia sig av stifthållarplatta med hårdmetallstift (figur 7).



Figur 7. Stifthållarplatta med hårdmetallstift som används för isröjning (Metsätyö Oy, 2018).

Väghyvel

Väghyveln jämnar ut ojämnheter på vägytan (figur 8). I jämförelse med lastbilens underbett klarar väghyveln av att röja undan mer packad snö och is tack vare dess vikt och motoreffekt. Väghyveln anses vara den bästa metoden för isröjning i nuläget men den är mycket kostsam att använda.



Figur 8. Väghyveln är ett bra men kostsamt redskap för isröjning (Veekmas Oy, 2018).

3.2 Utmaningar med isröjning

För att få en så bra inblick som möjligt i utmaningarna med isröjning har jag intervjuat en av Destias chaufförer. När intervjun har gjorts kände chauffören till att mitt examensarbete handlar om isröjning, men han visste inte att jag undersöker olika redskap för isröjning. Den intervjuade har alltså bara utgått från sina egna erfarenheter av de redskap som han använt, d.v.s. underbett på lastbil (han har inte använt vägghyvel). Här presenteras hans åsikter om de redskap som används i nuläget.

1. Vad är dina synpunkter på de redskap vi använder för snö- och isröjning?

Chaufför: *Det funkar hyfsat bra bara man håller hastigheten låg så får man bra resultat.*

2. Finns det utmaningar med snö- och isröjning?

Chaufför: *Utmaningen är att få ett så bra resultat som möjligt med en gång så att det inte lämnar kanter och att det ser bra ut efteråt.*

3. Vad skulle krävas för att få bort ett ca 4 cm tjockt islager i t.ex. -10°C med de redskap vi har?

Chaufför: *Bättre tappar och annan vinkel på underbettet och köra sakta så är det inget problem men om det är bara is så skulle det kräva att köra 7 – 8 gånger och om det är is blandat med snö så 4 – 5 gånger.*

4 Undersökning av isrivare som redskap

I det här kapitlet undersöks isrivaren av märket Raiko som redskap för isröjning. Jag samlar information om isrivaren Raiko kombinerat med underbett på lastbil, och jämför det med nulägets metod som är underbett på lastbil. Väghyveln, som också är ett redskap för isröjning, används så sällan i dagens läge (p.g.a. stora användningskostnader) att jag utesluter den från jämförelsen.

4.1 Funktionsprincip

Isrivaren Raiko (figur 9) är ett redskap som används på arbetsmaskiner i vinterunderhållet och har som uppgift att få bort is och packad snö från körbanan. Isrivarens anskaffnings- och användarkostnader är förmånliga jämfört med andra redskap som används i nuläget. För användaren betyder det att det är lägre kostnader per kilometer. Isrivaren har en elastisk och fritt rullande ram som har rullor med specialpiggas. Dessa trycks mot vägytan då man kör fram med arbetsmaskinen som den är kopplad till. Då penetrerar den isen och krossar den i små bitar. Med samtidig användning av underbett lämnar isrivaren en jämn och sträv yta som förbättrar trafiksäkerheten utan att skada asfaltbeläggningen. Arbetshastigheten med isrivaren är 40 km/h. Isrivaren lyfter fram sanden som applicerats tidigare och gör behovet av sandning mindre, på isiga gångbanor behövs ingen sand om man behandlar vägen med isrivaren för att ytan blir så pass sträv. Isrivaren går också att använda sommartid till underhåll av grusvägar. (Raiko, 2018).



Figur 9. Isrivare av märket Raiko installerad på en lastbil (Raiko, 2018).

4.2 Användarerfarenheter

För att utvärdera isrivarens funktion har en person med praktisk erfarenhet av isrivaren intervjuats. Intervjun var på finska men i det här arbetet är frågorna och svaren översatta till svenska. Den intervjuade personen är maskinparksansvarig i en av Finlands största städer. Han vill vara anonym och därför publiceras inte hans namn.

1. I vilket syfte används isrivaren?

Svar: *Isrivning.*

2. Med vilken maskin har isrivaren använts?

Svar: *Lastbil.*

3. Hur upplever ni att isrivaren har fungerat? Har den uppfyllt sitt syfte?

Svar: *Den har uppfyllt sitt syfte.*

4. Är isrivaren mer kostnadseffektiv än andra redskap som använts i samma syfte?

Svar: *Vi har inte jämfört, men om vägen skulle vara i så dåligt skick att man måste använda väghyvel så är det förmånligare att använda isrivare. (På lastbil.)*

5. Skulle du säga att det är effektivare att använda isrivaren jämfört med att bara använda underbettet? Kan du uppskatta hur mycket mer is det lossnar?

Svar: *Utan tvekan, om isen är hård så tar inte underbettet bort någon is. Isrivaren klyver/river alltid bort en del. I princip är det så att ju kallare väder och hårdare is, desto bättre klyver/river isrivaren.*

4.3 Statistikuppgifter om isrivaren Raiko

För att få statistikuppgifter på isrivaren har jag kontaktat försäljaren av Raiko. Han fick frågor om kostnadsuppgifter och arbetseffektivitet. Här har jag sammanställt informationen som jag fick av honom (26.3.2018). All information är översatt från finska till svenska.

Så här säger försäljaren om priset på isrivaren:

”Det går inte att ange ett exakt pris för isrivaren, men startpriset är 7 000€ + moms. Det går inte heller att säga exakt pris för bytesrullarna. I nuläget är piggarna fastsvetsade i rullarna, men under sommaren 2018 skall vi testa ett system som gör att piggarna går att byta ut så att man inte behöver köpa en ny rulle utan endast byta ut enskilda piggar. Priset på piggarna är ca 1€/st + moms.”

Försäljaren riktar kritik mot hur man röjer is och snö i Finland. Han menar att man väntar för länge med isröjningen, vilket orsakar problem:

”I Finland är sättet att röja is och snö felaktigt. Här röjer man is först när det är packat i ofattbart stora mängder, men t.ex. i Alaska kör man regelbundet med isrivaren så att ismängden hålls jämn och således uppstår inga tjocka lager is.”

Arbetseffektiviteten kommenterar han så här:

”Mängden is som man får loss beror på arbetsmaskinens vikt. Ju tyngre maskin, desto mer is får man loss. Med en rullning kan man få bort 20 – 40 mm snö och is. Arbetshastigheten är 40 km/h. I jämförelse med underbett är isrivarens funktion överlägsen, med tanke på att den fritt rullande piggrullen klyver isen istället för att man med våld trycker underbettet mot isen. Rullarna anpassar sig efter vägytan och ger efter ca 60 mm. Här påverkar också arbetsmaskinens vikt.”

Försäljaren påpekar ett problem med isrivaren i kombination med lastbil:

”Ett problem med lastbil är om man trycker isrivaren för hårt mot vägytan. Då lider styrningen av lastbilen.”

I Norden har det gjorts flera tester på Raikos isrivare i kombination med olika arbetsmaskiner. Jag fick en sammanställning på resultat från dessa tester av försäljaren. I tabell 6 har jag sammanfattat resultat från de tester där isrivaren använts med lastbil.

Tabell 6. Resultat från testning av isrivaren Raiko under lastbil.

GENOMFÖRANDET AV TESTNINGEN	RESULTAT
Sverige, väg 760 Gunnarsbyn-Valvträsk. Modell: Raiko K14 (Vägverket, 2007)	• Ju tjockare is, desto bättre resultat. • Friktionen förbättrades med 6 enheter efter en rullning. • Vägytan helt jämn efteråt.
Norge, Trysil. Modell: Raiko K14 (ABM, 2007)	• Märkbar förbättring av friktionen. • Effekten av Raiko på en lastbil är lika bra som en väghyvel. • Mycket bra resultat även i högsta möjliga hastighet (40 km/h).
Finland, Rovaniemi. Modell: Raiko K14 (Destia, 2005)	• Resultat av isjörningen förbättras när Raiko kombineras med underbettet, och då minskar behovet av användning av väghyvel. • Med Raiko kan man ha en mycket högre arbetshastighet.

4.4 Analys och resultat

När man lyssnar på Destias chaufför som arbetar med isröjning så kan man konstatera att det finns utrymme för utveckling. En av utmaningarna handlar om att få isen att lossna på ett kostnadseffektivt sätt, alltså att man inte behöver köra flera gånger på samma ställe för att få ett resultat som motsvarar kvalitetskraven.

Utgående från intervjun med personen som har praktisk erfarenhet av isrivaren Raiko kan man konstatera att isrivaren i kombination med underbett uppfyller sitt syfte och ger bättre resultat än endast underbett. Speciellt vid kallt väder är isrivaren ett mycket effektivare redskap än underbettet. Han har inga siffror på om isrivaren är mer kostnadseffektiv än andra redskap, men han säger att om vägen är i så dåligt skick att man skulle måsta använda vägghyvel så skulle isrivaren vara förmånligare att använda. I nuläget används vägghyvel endast vid extrema förhållanden p.g.a. dess höga användarkostnader. Om man istället för vägghyveln skulle kunna använda isrivaren och underbett så skulle det vara kostnadseffektivare. Uppgifter om Destias exakta användarkostnader för vägghyveln är sekretessbelagda och därför kan jag i det här examensarbetet inte ha med uträkningar som skulle bevisa kostnadseffektiviteten.

Försäljaren av isrivaren Raiko kunde inte ge exakta priser på vad en isrivare kostar, men startpriset är 7000 € och priset påverkas av vilken arbetsmaskin den installeras på. Enligt informationen på Raikos hemsida är isrivarens anskaffnings- och användarkostnader ändå förmånligare jämfört med andra redskap som används i nuläget. De menar att det är lägre kostnader per kilometer. Utgående från den informationen kan man anta att isrivaren skulle vara lönsam i längden eftersom användarkostnaderna är lägre än nuvarande metoder.

Vad gäller isrivarens effektivitet så säger försäljaren att isrivaren kan röja 20 – 40 mm beroende på vikten av arbetsmaskinen. I det här arbetet var jag intresserad av isrivaren i kombination med lastbil och underbett. Enligt Destias chaufför krävs det med nuvarande redskap (underbett) 4 – 5 körningar för att röja 40 mm om det är is blandat med snö och 7 – 8 körningar om det bara är is. Det brukar alltså krävas flera körningar över samma ställe för att få önskat resultat. Flera körningar innebär högre kostnader, både gällande bränsle och arbetstid. Enligt uppgifter från tester klarar isrivaren av att åstadkomma samma resultat med betydligt färre körningar. Om detta stämmer så skulle isrivaren vara ett lönsammare alternativ till de nuvarande redskapen.

Man ska också komma ihåg att resultatet av snö- och isräjning inte bara beror på redskapen och deras kvalitet. Faktorer så som arbetshastighet, noggrannhet och förarens erfarenhet har också en inverkan på slutresultatet. Även ojämnheter i asfalten medför svårigheter i isräjningen.

Det skulle ha varit intressant att själv i praktiken prova och jämföra de två redskapen (underbett utan isrivare och underbett med isrivare) på samma underlag för att kunna få fram siffror och statistik på exakt hur mycket effektivare isrivaren kan vara. Om jag skulle ha haft den möjligheten så skulle jag ha kunnat göra en noggrann uträkning på om isrivaren är mer effektiv än nulägets redskap. Jag tycker ändå att jag har fått mycket användbar information genom intervjuerna och testresultaten från tidigare undersökningar.

Avslutningsvis tyder resultaten på att isrivaren kan vara lönsammare i längden eftersom användarkostnaderna blir lägre. Därmed är isrivaren ett redskap som kan effektivisera isräjningen i Jakobstadsområdets underhållsunderhållsrenod.

5 Sammanfattning

Det här arbetet gjordes i utvecklingssyfte för Destia Oy. Temat var utveckling av vinterunderhållet och effektivisering av metoder för att upprätthålla kvalitetskraven för vägarna. För att effektivera metoden för isröjning finns det orsak att undersöka alternativa redskap till de redskap som används i nuläget. Syftet med det här examensarbetet var att analysera och utvärdera isrivaren som arbetsredskap för isröjningen.

Vinterunderhållets uppgift är att säkerställa att vägarna är körbara och säkra året om. Till vägnas vinterunderhåll hör bland annat snöröjning, utjämning av vägytan, halkbekämpning, markering av vägkanter med snöstör, rengöring av trafikmärken och utjämning av snövallar. För att säkerställa att vägarna är trygga att använda har Trafikverket fastställt kvalitetskrav på vägunderlaget. Kvalitetskriterierna varierar beroende på vägens underhållsklass, vägarna är indelade i fem underhållsklasser. Kvalitetskraven handlar om körbanans snömängd, jämnhet och friktion.

Syftet med isröjning är att få en jämn vägyta som är säker att köra på. Redskapen som Destia Oy använder i nuläget är underbett med stifthållarplatta på lastbil och vägghyvel. Inför det här arbetet intervjuades en av Destias chaufförer angående hans erfarenheter om isröjning. Enligt honom handlar en av de största utmaningarna med isröjningen om att få isen att lossna på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt. Med nuvarande redskap brukar det krävas flera körningar över samma ställe för att få önskat resultat. Jag undersökte tester som gjorts med isrivaren runtom i Norden och enligt testerna klarar isrivaren av att åstadkomma samma resultat som andra redskap med betydligt färre körningar. Om detta stämmer så skulle isrivaren vara ett lönsammare alternativ till de nuvarande redskapen.

För att få användarerfarenheter om isrivaren Raiko gjorde jag en intervju med en person som har praktisk erfarenhet av isrivaren. Jag var intresserad av kombinationen isrivare och underbett på lastbil. Enligt den information jag fick av honom ger isrivaren i kombination med lastbil och underbett bättre resultat än endast underbett. Speciellt vid kallt väder är isrivaren ett mycket effektivare redskap än underbettet enligt honom.

På grund av sekretessbelagd information om arbetskostnader kunde jag inte få fram siffror på om isrivaren är mer kostnadseffektiv än andra redskap. Men personen med praktisk erfarenhet menade att om vägen är i så dåligt skick att man skulle måsta använda vägghyvel så skulle isrivaren vara förmånligare att använda. I nuläget används vägghyvel endast vid

extrema förhållanden p.g.a. dess höga användarkostnader. Om man istället för väghyveln skulle kunna använda isrivaren och underbett så skulle det vara kostnadseffektivare. Enligt informationen på Raikos hemsida är isrivarens anskaffnings- och användarkostnader förmånligare jämfört med andra redskap p.g.a. lägre kostnader per kilometer. Utgående från den informationen kan man anta att isrivaren skulle vara lönsam i längden eftersom användarkostnaderna är lägre än nuvarande metoder. På basen av resultaten från den här undersökningen finns det skäl att överväga isrivaren som redskap för isröjningen.

5.1 Förslag på fortsatt forskning

Mitt examensarbete är en utvärdering av isrivaren som arbetsredskap och baseras på intervjuer med personer med praktiskt erfarenhet och information som finns på internet. Ett förslag på fortsatt forskning är att ha tillgång till lastbil, underbett och isrivare så att man kan utföra en mätning i praktiken. Man kunde t.ex. köra en sträcka med lastbil, underbett och isrivare och jämföra det med en sträcka som körs med lastbil och underbett eller väghyvel. Sedan kunde man göra mätningar (t.ex. mängden is som lossnar och arbetshastighet) och jämföra slutresultaten mellan de olika metoderna. På det sättet skulle man få resultat som beskriver vilket arbetsredskap som är lönsammast.

Källförteckning

- Arctic Machine, 2018. *Aurat ja alusterät*. [Online] <http://www.arcticmachine.fi/fi/tuotteet/lumenpoisto/alusterat/am-513-kaantyyva-alustera/> [Hämtat: 30.3.2018].
- Destia Oy, 2018. *Yritys*. [Online] <https://www.destia.fi/yritys.html> [Hämtat: 25.2.2018].
- Liikennevirasto, 2018. *Teiden talvihoitoluokkien korotukset 2018*. [Online] https://www.liikennevirasto.fi/tieverkko/kunnossapito/talvihoito/teiden-talvihoitoluokkien-korotukset-2018#.Wrd2362HI_U [Hämtat: 25.3.2018].
- Liikennevirasto, 2017. *Vinterunderhåll av vägar*. [Online] https://www.liikennevirasto.fi/web/sv/vagnatet/drift-och-underhall/vintervaghallning#.Wrdhaq2HI_U [Hämtat: 25.3.2018].
- Liikennevirasto, 2015. *Maanteiden talvihoito. Laatuvaatimukset, moniste 30.1.2015*. [Online] http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/mt_talvihoito_2015_web.pdf [Hämtat: 25.2.2018].
- Metsätyö Oy, 2018. *Kulutusterätuotteet. Terät*. [Online] <http://metsatyo.fi/tuote/hms-3000-tappitera/> [Hämtat: 30.3.2018].
- Raiko, 2018. *Polannemurtajat. Esittely*. [Online] <http://www.polannepois.fi/hyodyt.html> [Hämtat: 30.3.2018].
- Svenska Yle, 2018. *Vägunderhållet i Österbotten*. [Online] <https://svenska.yle.fi/kategori/artikelsierier/vagunderhallet-i-osterbotten> [Hämtat: 25.2.2018].
- Trafikverket, 2017. *Liikenneviraston tienkäyttäjättyytyväisyystutkimus*. [Online] https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lr_2017_tktt_talvi_2017_web.pdf [Hämtat: 25.2.2018].
- Twitter, 2016. *Destia Oy*. [Online] <https://twitter.com/DestiaOy/media> [Hämtat 25.2.2018].
- Veekmas Oy, 2018. *Tiehöylät*. [Online] <http://www.veekmas.fi/fi/tiehoylat/veekmas+fg+2428/> [Hämtat: 30.3.2018].
- Vägverket, 2009. *Vinterväghållning, riktlinjer för verksamheten*. [Online] <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf2/1000199r-v-08vintervaghallning.pdf> [Hämtat: 26.2.2018].