

# **Standardisering avseende underhåll av grusväg samt sättning och plockning av snöstör**

**Standardization of an optimal execution involving  
gravel road maintenance and placing/picking  
snowpoles**



**LUNDS  
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Teknik och samhälle / Trafik och väg**

Examensarbete:  
Bastiaan Voorn

© Copyright Bastiaan Voorn

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Lunds universitet  
Box 882  
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering  
Lund University  
Box 882  
SE-251 08 Helsingborg  
Sweden

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2014

## Sammanfattning

Sverige har idag drygt 20 200 km grusväg som varje år genomgår underhållsarbete av olika stor omfattning till en stor kostnad både för samhället och aktiva entreprenörer. För att det ekonomiska resultatet ska bli så lönsamt som möjligt, finns det ett intresse bland entreprenörer att effektivisera arbetet.

Kunskapen om hur aktiviteterna utförs på bästa sätt finns bland verksamma entreprenörer inom branschen, men en sammanställning av aktuell kunskap saknas.

Syftet med studien var att genom enkäter och personliga intervjuer urskilja hur entreprenörer utför sättnings/plockning av snöstör samt underhållsarbete av grusväg. Målet var att indentifiera en optimal arbetsmetod för aktiviteterna baserat på ekonomiska-, effektiva- och arbetsmiljömässiga förutsättningar.

Grundläggande teoretiska förutsättningar gällande underhåll av grusvägar samt sättnings/plockning av snöstör har sammaställts med hjälp av tidigare studier och forskning.

I samarbete med Skanska har datainsamling och analys genomförts av arbetsmetoder från landets olika driftområden. Utvalda platschefer har intervjuats per telefon och deras svar har sammanställts.

Studien har visat att en standardisering av ”bästa” utförande sättet gällande underhållsarbete av grusvägar samt sättnings/plockning av snöstör inte är möjlig. Det framkom att entreprenörer överlag utför de specifika aktiviteterna på snarlika sätt, med hänsyn till individuella förhållanden.

Med tanke på rådande variation av förutsättningar inom driftområdena, tvingas entreprenörer modifiera tillämpningen av studiens resultat för att applicera detta inom sitt egna driftområde.

Nyckelord: Underhåll, grusväg, snöstör, utförande, erfarenhetsåterkoppling.

## **Abstract**

Sweden has approximately 20 200 kilometers of gravel roads, annually maintained at a great cost for society and entrepreneurs.

Nowadays stakeholders agree on efficient ways on practicing the maintaining activities; however the knowledge has not yet been assembled.

It is therefore in the interest of the entrepreneurs to gather valuable information from experts in order to distinguish the most profitable way of performing those activities.

The aim of the study was to distinguish how entrepreneurs located in different parts of Sweden are dealing with maintenance of gravel roads and placing/picking snowpoles. More specifically the aim was to identify the most profitable way of maintenance from economical-, efficient- and work environmental aspects. Data were gathered using questionnaires and interviews were conducted with selected employees in the Skanska Company.

Earlier research identifies how to maintain gravelroads and placing/picking snowpoles. This study shows that no standardization of an optimal executing for these activities is possible. The entrepreneurs are working with the activities using similar methods, taking in consideration individual conditions. Based on current conditions, entrepreneurs have to modify the implementation of the result accordingly.

**Keywords:** Maintenance, gravel roads, snowpoles, execution, gather information.

## Förord

Studien är ett examensarbete som innefattar 22,5 högskolepoäng och är den avslutande delen av högskoleingenjörutbildningen, ”Byggteknik med Arkitektur” vid Lunds Tekniska Högskola. Projektet har utförts under utbildningens sjätte termin och färdigställts i början av juni 2014.

Ett stort tack riktas till deltagarna från Skanskas avdelning inom Infraservice, Skanska P<sup>3</sup> programmet i samarbete med Frida Stålebjør samt Sven Agardh, handledare vid Lunds Tekniska Högskola. Genom ert engagemang och bidragande kunskap har genomförandet av detta examensarbete varit möjligt.

Helsingborg, Maj 2014.

Bastiaan Voorn



## Begrepp och Förkortningar

AFS	Arbetskyddsstyrelsens författningssamling
Anknytningsväg	Väg som ligger i anslutning till en annan väg
ATB VÄG	Allmänna Tekniska Beskrivningar VÄG. Trafikverkets tekniska riktlinjer gällande väg.
Avvattning	Avlägsnandet av vatten från ett fast material.
Dammbindning	Sammanbindning av partiklar i en grusväg, utfört med någon form av bindemedel.
Dimensioneringsperiod	Den period som ett objekt förväntas tas i bruk
Dika	Gräva ut ett eventuellt dike i avsikt att kunna förbättra dräneringen.
Dränering	Avledning av oönskat grundvatten eller ytvatten.
FSB	Funktion – och Standardbeskrivning. Beställarens krav på utförande av aktiviteter.
Fuktkvot	Andelen fukt i ett material, oftast angiven i kilogram vatten per kilogram torrsvikt.
Oreglerbar ersättning	Ersättning i form av en klumpsumma som entreprenören erhåller från beställaren för utfört arbete (fast pris).
Gruslitrager	Översta lagret i en grusväg
Hyvling	Bearbetningsmetod för att motverka ojämna ytor på grusväg.

ISO	International Organisation for Standardisation. Ledningssystem gällande miljö, kvalitet osv.
Kantskärning	Beskärning av väggkanten för att avlägsna oönskad vegetation.
Kornfördelningskurva	Analytiskt prov över mängden kornstorlekar i en viss typ av jordart
MF	Mängdförteckning
Reglerbar ersättning	Ersättning som regleras efter mängden utfört arbete (löpande räkning).
SIKA	Statens Institut för Kommunikationsanalys. För statistik och analys inom området transport och kommunikation.
Silt	Finkornig jordart som har kornstorlek från 0,002-0,063 mm.
Snöstör	Oranga käppar placerade i väggkanten under vinterhalvåret.
SWEDAC	Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll.
TA-plan	Trafikanordningsplan. Är en ansökan om att utföra vägarbete, där innehållande fakta om vad utförandet innebär och hur det ska märkas ut. Beviljas av Trafikverket innan påbörjat arbete.
Tjällyftning	Utvidgning av marken då innehållande vatten fryser till is. Omfattning varierar beroende på geografisk lokalisering.
TMA-skydd	Truck Mounted Attenuator skydd . Monteras bak på ett fordon och fungerar som ett energiupptagande skydd. Skyddet måste användas på A-klassade vägar (Vägar som är högt trafikerade).
Tvärfall	Väggbanans lutning i sidled. Anges i procent.



VSAA	”Vårt sätt att arbeta”. Internt ledningssystem inom Skanska.
------	--------------------------------------------------------------



## Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Syfte och målsättning</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Frågeställning</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Metod och genomförande</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Underlag</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2 Val av metod</b> .....	<b>3</b>
<b>2.3 Avgränsningar</b> .....	<b>4</b>
<b>2.4 Resultat</b> .....	<b>4</b>
<b>2.5 Alternativa metoder</b> .....	<b>4</b>
<b>2.6 Reliabilitet och validitet</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Teoretiska förutsättningar</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 Inledning</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2 Underhåll av grusvägar</b> .....	<b>8</b>
3.2.1 Tillståndsbedömning .....	8
3.2.2 Underhållscykeln under året .....	11
3.2.3 Bevaring av slitlagret.....	12
3.2.4 Dammbindning .....	14
3.2.4.1 Livslängd.....	16
3.2.5 Hyvling av grusväg.....	17
3.2.6 Skador på grusväg .....	17
<b>3.3 Snöstör</b> .....	<b>22</b>
<b>3.4 Krav och Råd</b> .....	<b>22</b>
3.4.1 Myndigheternas råd .....	22
3.4.2 Allmänna råd ATB VÄG 2005 .....	23
3.4.3 Beställarens krav på ett specifikt driftområde .....	24
<b>3.5 Skanskas arbetssätt</b> .....	<b>26</b>
<b>3.6 Ledningssystem</b> .....	<b>27</b>
3.6.1 ISO 9000 serien .....	27
3.6.1.1 ISO 9001.....	28
3.6.2 ISO 1400 serien .....	29
3.6.3 Certifiering .....	31
<b>3.7 Skanskas ledningssystem</b> .....	<b>31</b>
3.7.1 Strukturen över Vårt sätt att arbeta .....	31
3.7.2 Kärnprocesser .....	32
3.7.2.1 Utföra entreprenad .....	33
3.7.2.2 Slutföra projekt/objekt.....	33
<b>4 Resultat</b> .....	<b>35</b>
<b>4.1 Planering av aktiviteter</b> .....	<b>35</b>
4.1.1 Specifika krav .....	35

4.1.2 Allmänna krav .....	36
4.1.3 Interna krav .....	37
4.1.4 Önskat mål med aktiviteterna .....	37
<b>4.2 Utförande av aktiviteter .....</b>	<b>38</b>
4.2.1 Underhållsarbete av grusväg.....	38
4.2.2 Sättning/plockning av snöstör .....	40
<b>4.3 Uppföljning av utförande.....</b>	<b>41</b>
<b>5 Analys och Diskussion.....</b>	<b>43</b>
5.1 Metod.....	43
5.2 Resultat .....	44
5.3 Förslag till framtida studier .....	47
<b>6 Slutsats.....</b>	<b>49</b>
<b>7 Referenser .....</b>	<b>51</b>
<b>8 Bilagor .....</b>	<b>53</b>

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Med trafikanten i centrum arbetar entreprenörer med underhåll av våra vägar. Olika typer av underhållsåtgärder genomförs för att trafikanter ska kunna färdas smidigt, miljövänligt och tryggt på Sveriges vägar. Vägarna kan se olika ut och behöva olika typer av underhållsarbeten för att målet med en väl fungerande infrastruktur ska uppnås (Trafikverket 2013).

Trafikverket är den statliga myndighet som ansvarar för att upprätthålla och utveckla infrastrukturen i Sverige. Organisationen ser till att nya vägar byggs och befintliga vägar inom vägnätet underhålls.

Under 2010 skapades Trafikverket från att tidigare ha varit Vägverket.

Omorganiseringen innebar att arbetet inom Sveriges infrastruktur kom att ändras (Trafikverket 2014c). Trafikverket fick i uppdrag att agera beställare gällande underhållsarbeten av vägnäten. Driftområdena lades ut på offentlig upphandling och olika byggentreprenörer verksamma på marknaden ansvarar i nuläget för skötseln av vägnätet (Trafikverket 2014a). Kontinuerlig uppdatering av utföranden genomförs bland entreprenörerna, för att på ett effektivt, miljövänligt och säkert sätt uppfylla Trafikverkets mål.

Branschens nutida entreprenörer har som krav på sig att arbeta systematiskt inom sina organisationer. Certifiering av ledningssystem blir allt vanligare på marknaden och sätter betydande prägel på företags image. Genom att certifiera sig med internationella ledningssystem som t.ex. ISO-standarderna kan organisationer få ett överskådligt och samlat bibliotek över verksamhetens regler och rutiner (BMG Trade Certifiering).

Det finns drygt 20 200 km grusväg i Sverige och trafiken på vägnätet ökar varje år. Ökad trafik ställer höga krav på grusvägars tålighet, funktionalitet och säkerhet.

Entreprenörer som varje år utför underhållsarbeten av grusväg ser detta som en ekonomisk påfrestning i sitt arbete. En stor del av entreprenörens budget innefattar underhåll av grusvägar. Mängden resurser entreprenören lägger på underhåll av grusvägar skiljer sig åt mellan olika områden. I södra Sverige finns det en mindre mängd grusväg än i norra, men ekonomin vid utförandet är av intresse oavsett geografisk lokalisering.

Skilda utförandesätt gällande aktiviteter såsom underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör påträffas bland driftområdena. Krav och riktlinjer kan vara lika, men utförandet kan variera och påverka ekonomi, arbetsmiljö och effektivitet (Stålebjör 2014). Intresset för att samla in lokala kunskaper gällande de specifika aktiviteterna finns bland landets verksamma

entreprenörer. Målet är att skapa en komplett utförandeguide för hur underhåll av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör utförs på bästa sätt.

Detta projekt är ett examensarbete på 22,5 högskolepoäng och innefattar den sista delen av högskoleingenjörsutbildningen ”Byggteknik med Arkitektur” vid Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet kommer tydliggöra vilka nationella krav och föreskrifter som finns gällande underhållsarbeten av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör. Olika typer av ledningssystem kommer att presenteras, för att ge en uppfattning om hur det globala arbetet inom organisationer ser ut. I samarbete med Skanska kommer en guide gällande utförande av de specifika aktiviteterna åskådliggöras och ge exempel på hur entreprenörer på marknaden kan tänkas arbeta.

## 1.2 Syfte och målsättning

Syftet med projektet var att fastställa ett optimalt sätt att utföra underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör baserat på ekonomiska, arbetsmiljömässiga och effektiva förutsättningar.

Projektet hade för avsikt att skapa en överskådlig och enkel guide för hur entreprenörer verksamma inom området för infraservice ska arbeta med underhåll av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör. Arbetet har sammaställt kunskaper rörande utförande av aktiviteter och bidragit till fortsatt utveckling av interna ledningssystem. En erfarenhetsåterkoppling har genomförts från samtliga delar av Skanskas driftområden inom Infraservice för att skapa underlag till fastställandet av en utförandeguide.

Projektet uppfyller följande punkter:

- erfarenhetsåterkoppling angående underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör ska vara sammanställd, granskad och analyserad.
- förslag till utförandeguide gällande underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör ska vara framtagen och kunskaper inom olika driftområden vara sammanställd.

## 1.3 Frågeställning

- Vilka tekniska krav ställs på utförandet gällande underhåll av grusväg samt plockning/sättning av snöstör?
- Vilka krav ställer beställare och myndigheter på utförande av dessa typer av aktiviteter?
- Vad är ett ledningssystem och vilka finns?
- Hur är Skanskas ledningssystem, ”Vårt sätt att arbeta”, upprättat och vad fyller det för funktion?
- Vilket är det bästa utförandesättet för underhåll av grusväg?
- Vilket är det bästa utförandesättet för sättning/plockning av snöstör?

## **2 Metod och genomförande**

### **2.1 Underlag**

I examensarbetets teoridel har krav gällande berörda aktiviteter från myndigheter och beställare granskats. Resultatet urskiljer de bästa arbetssätten gällande underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör. Skanskas interna ledningssystem ”Vårt sätt att arbeta” presenteras och ger en bakgrund till hur en guide gällande utförandet av aktiviteterna kan formuleras. Skanska är ett exempel på ett företag certifierat enligt ISO 9000- och 14000 serien och har vid framtagningen av sitt ledningssystem använt sig av deras principer. För att ge läsaren en uppfattning om hur andra typer av certifierade företag kan förväntas arbeta, har en kort överblick över ledningssystemens uppbyggnad och syfte presenterats.

Den utredande delen av examensarbetet består av intervjuer och enkäter som utvalda personer inom Skanskas avdelning för infraservice har deltagit i och besvarat.

Avslutningsvis presenteras resultatet innehållande en sammanställning av intervjuer och enkäter.

Slutsatsen av examensarbetet baseras på de intervjuade personernas erfarenhet av sättning/plockning av snöstör samt underhåll av grusvägar.

En reflekterande åsikt över resultatet och förslag på förbättringsåtgärder ges i det slutgiltiga avsnittet, analys och diskussion.

### **2.2 Val av metod**

Hypotesen var att tillräcklig kompetens finns bland de anställda inom Skanskas avdelning för Infraservice. En sammanställning av kompetens fanns tidigare inte, men genom intervjuer har data rörande de specifika aktiviteterna samlats in. Svaren från deltagarna i studien har tillhandahållit tillräckligt med underlag för hur sättning/plockning av snöstör bör utföras, då tidigare forskning utger ett begränsat utbud.

En inbjudan med beskrivande syfte av undersökningen skickades ut via e-post till de utvalda personerna inom Skanska. Se bilaga 3. Tillsammans med inbjudan fick de tillfrågade ta del av en enkät med tillhörande intervjufrågor. Enkäten (bilaga 4) hade för avsikt att samla in kvantitativ data från intervjupersonerna, för att skapa underlag till följdfrågor under själva intervjutillfället.

Utvalda personer inom Skanskas avdelning för Infraservice deltog i studien. Deltagarna fick genom telefonintervju svara på frågor gällande underhållsarbete av grusväg samt sättning/plockning av snöstör. Frågorna

hade för avsikt att uppmärksamma nytänkande bland de anställda och utformades så att kvalitativa svar erhöles. Intervjun genomfördes med hjälp av intervjuguiden som visas i bilaga 5.

### **2.3 Avgränsningar**

Avgränsningar för projektet gjordes till klimat och fordonsbelastning på vägarna. Samtliga intervjuer genomfördes med anställda inom Skanskas avdelning för Infraservice.

### **2.4 Resultat**

Telefonintervjuer tillsammans med elektroniska strukturerade enkäter, riktade mot en utvald målgrupp genomfördes (Trost 2005). Intervjuerna baserades på öppna frågor som syftade till att uppmärksamma nytänkande idéer bland de anställda. Genom att öka variationsmöjligheterna bland svaren kom en låg standardiseringsgrad för intervjuerna att väljas. Ordningföljden bland de ställda frågorna varierades med avsikt att bjuda in till en öppen dialog med de intervjuade (Trost 2005).

Enkätfrågor skickades ut i förväg, med avsikt att under intervjutillfällena underlätta till följdfrågor.

Med hjälp av ifyllda frågeformulär och telefonintervjuer från fem platschefer fick arbetet ett kvalitativt och ett kvantitativt resultat.

### **2.5 Alternativa metoder**

Tidigare forskning har genomförts inom området för att fastställa det ”bästa” utförandet av aktiviteterna. Resultatet av tidigare undersökningar baserades på lokala förutsättningar och en standardisering av aktiviteter blev därmed inte möjlig (Väg & transportforskningsinstitutet 2003). En alternativ metod för undersökningen hade varit att välja ut ett specifikt driftområde. Resultatet av undersökningen hade då blivit baserat på områdets förutsättningar och ökat i reliabilitet.

Fler aktörer inom branschen hade kunnat intervjuas, för att identifiera ett gemensamt ”bästa” utförandesätt av de specifika aktiviteterna.

Eftersom studien utförs i samarbete med Skanska finns det inget intresse från företagets sida att säkerställa det ”bästa” utförandesättet gällande aktiviteterna för ett specifikt driftområde. Syftet med studien var att enbart kartlägga hur entreprenörer inom organisationen arbetar.



## 2.6 Reliabilitet och validitet

Validiteten i det här examensarbetet anses vara hög då enbart de specifika aktiviteterna med resulterande konsekvenser har undersökts.

Reliabiliteten anses vara oviss då gjorda antaganden inte stämmer överrens med verkligheten. De anställda anses ha god kompetens gällande underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör, vilket kan visa sig vara ett naivt antagande. För att stärka reliabiliteten i undersökningen har därmed resultatet jämförts med tidigare utredningar av aktiviteterna. En utförlig bakgrund har därmed varit avgörande för att intervjufrågorna ska generera ett reliabelt resultat (Gustavsson 2004).

Reliabiliteten har ifrågasatts med tanke på de avgränsningar som gjorts. Framtagna ”bästa” utförandesätt av de specifika aktiviteterna i resultatet har då varit missvisande pga. att avgränsningar kan ha haft en avgörande betydelse på det enskilda utförandets konsekvenser. Därmed har resultatet enbart visat det bäst lämpade utförandet oberoende av gjorda avgränsningar för de specifika aktiviteterna.



## 3 Teoretiska förutsättningar

### 3.1 Inledning

Det finns ett antal olika ledningssystem som branschen använder sig av. Det mest använda ledningssystemet i världen är ISO-standarderna med sina aktiva organisationer utspridda i 161 länder. Standarderna är ett verktyg för företag och organisationer som aktivt vill arbeta med att utveckla sin verksamhet oberoende av bransch. Inom serien för ISO-standarderna finns det olika delar som belyser olika områden såsom, kvalitet, miljö, energi, mat osv. (ISO 2014). Skanska är ett exempel på de företag som är ISO-certifierade och har integrerat systemet i sitt sätt att arbeta. ”Vårt sätt att arbeta” är Skanskas interna ledningssystem och ett av resultaten i den genomförda ISO-certifieringen. I dagsläget fungerar ”Vårt sätt att arbeta” som en databas över regler och rutiner för hur olika avdelningar inom koncernen ska arbeta med enskilda aktiviteter. Rutiner och regler uppdateras ständigt för att Skanska som företag ska utvecklas och behålla sin position inom byggbranschen (Skanska 2014c).

Då Trafikverket den första april 2010 bildades och alla driftområden i Sverige lades upp på offentlig upphandling blev det entreprenörernas uppgift att utföra arbetet. Avdelningen för Infraservice är för de flesta entreprenörer relativt ny och arbete pågår med att integrera avdelningen i respektive verksamhet. För att företagen ska sträva efter att upprätta ett strukturerat sätt att arbeta håller rutiner och regler på att fastställas. Regler och rutiner ska underlätta för nya- och gamla anställda att utföra arbetet samtidigt som de uppfyller ISO-certifieringens och företagets krav. Utförande av aktiviteter som underhåll av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör förväntas variera bland driftområdena och en sammanställning av organisationernas kunskaper anses vara nödvändig för fortsatt branscutveckling.

## **3.2 Underhåll av grusvägar**

Tidigare studier har utförts på framförallt drift och underhåll av grusvägar (Väg & transportforskningsinstitutet 2003). Väg- och transportinstitutet i Linköping har tagit fram en handbok som både privatpersoner, entreprenörer och kommuner kan använda i sitt arbete med grusvägar. I boken "Grus under maskineriet" finns en sammanställning av underhållsåtgärder för att underlätta utförandet av denna typ av aktivitet. Exempel på hur underhåll av grusväg gällande hyvling, dammbindning osv. står noga beskrivet i boken (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

Inom driftområdet Blekinge används handboken som underlag i arbetet med grusvägsunderhåll. Några exempel på underhållsarbeten kommer att presenteras från denna bok, i avsikt att skapa en ungefärlig bild av hur en standardlösning gällande grusvägsunderhåll kan se ut.




### **3.2.1 Tillståndsbedömning**

Varje år genomförs en bedömning av vägarnas tillstånd för att identifiera vilken typ av åtgärd som behöver vidtas. Genom att studera jämnhet och bundenhet (kombinationen av löst grus och damm) på en 100 meters sträcka av vägen, kan en uppfattning om vägens skick fastställas. Fastställandet av vägens standard görs sedan på de 10 meter av vägen där sämst förutsättningar råder.

Det finns tre olika tillståndsklasser som beskriver en vägs standard. Klass 1, 2 och 3 enligt tabell 1 och 2.

Tillståndsklass	Illustrerande bild
<p>Klass 1: God standard. Vägens yta har nödvändigt tvärfall och är jämn och fast. Enstaka gropar förekommer.</p>	
<p>Klass 2: Godtagbar standard. Vägens yta har i stort sett nödvändigt tvärfall och är till största delen jämn och fast. Gropar och ojämnheter förekommer på vissa avsnitt.</p>	
<p>Klass 3: Låg standard. Vägbanan har dåligt tvärfall eller är deformerad i tvärled. Stora delar av ytan är ojämn på grund av gropar och korrugeringar.</p>	

*Tabell 1. Tillståndsklasser för jämnhet av grusväg (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).*

Tillståndsklass	Illustrerande bild
<p>Klass 1: God standard. Löst grus på vägbanan förekommer i ringa omfattning (vid hyvling kan löst grus förekomma på vägkanterna och mellan hjulspåren). Inget damm rörs upp.</p>	
<p>Klass 2: Godtagbar standard. Löst grus förekommer i mindre omfattning på vägbanan och i mindre vallar längs vägkanterna. Mindre damning uppstår längs vägen.</p>	
<p>Klass 3: Låg standard. Löst grus förekommer i stor omfattning över hela vägbanan och utpräglade vallar längs vägkanterna. Utpräglade dammoln uppstår längs större delen av vägen.</p>	

Tabell 2. Tillståndsklasser för Bundenhet (löst grus och damm) av grusväg (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

Under tjälförhållanden kan denna typ av bedömningsmetod vara olämplig i och med att inga större förändringar har inträffat på vägen. När tjälen senare släpper brukar utseendet av vägen ändras till det sämre. Bedömning av vägen bör således baseras på förhållande som råder efter tjällossning.

Enligt Transportforskningsinstitutet bör ovanstående bedömning av väg ske regelbundet under resterande del av året, för att följa vägens tillståndsutveckling med god säkerhet (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### 3.2.2 Underhållsnykeln under året

Underhåll av grusväg brukar oftast sträcka sig under hela året då olika typer av åtgärder utförs vid olika tidpunkter. De åtgärder som generellt brukar utföras är hyvling, dammbindning, grusning, dikning och kantskärning. Åtgärderna brukar generellt delas upp i etapper och utförs på följande tider av året:

**Tidig vår:** Under vintrar med mycket snöfall kan snödikning vara nödvändig. Dikningen genomförs i avsikt att förbättra avrinning från vägen och frilägga vägtrumornas in- och utlopp.

När tjälen håller på att släppa i marken sker ytuppmjukning av vägen. Då rekommenderas det att hyvla vägen för att reparera eventuella skador och underlätta för upptorkning av vägbanan.

**Vår:** När tjälen har gått ur marken rekommenderas det att vägen djuphyvlas och formas till rätt tvärfall. Att utföra djuphyvling vid denna tidpunkt underlättas av att vägkroppen är fuktig och formbar. Under våren är det viktigt med noggrann formning av vägen, då åtgärden kommer att ligga till grund för resterande underhållsarbete under året.

Samtidigt som hyvling och formning av vägen genomförs kan säsongens första dammbindning utföras. Det är viktigt att hela vägen dammbinds och vanligtvis brukar vattenbilar eller belastande trafik komprimera det nya grusslitlagret efter utförandet.

**Sommar:** Reparation av eventuella potthål genomförs, samtidigt som vägbanan hyvlas och dammbinds efter behov.

**Höst:** Under hösten förbereds vägen för att behålla sin standard under den kommande vintern. Genom att hyvla vägen, åtgärda potthål och komplettera med extra grus i grusslitlagret är det möjligt för vägen att behålla sin funktionalitet under vinterhalvåret. När komplettering av grus genomförs finns det rekommendationer gällande kornfraktioner som specificeras i ATB VÄG. Det rekommenderas att påförsel av extra grus sker innan det första snöfallet. Anledningen är att risken ökar för att grusslitlagret ska hyvlas bort i samband med snöröjning.

Det är även möjligt att utföra extra hyvling av tvärfallet, vilket rekommenderas för driftområden i norra Sverige, i och med att en tänkbar förhöjd tjällyftning kan uppstå i vägens mitt (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### 3.2.3 Bevaring av slitlagret

Stor vikt läggs vid att behålla grusslitlagrets funktionalitet, då detta är direkt avgörande för vägens tillståndsklass. Precision i utförandet av lagrets tjocklek och kornfördelningskurva bör genomföras för att åstadkomma önskat resultat. I de flesta fall brukar extra tillförsel av grusmaterial vara nödvändig för att vägen ska behålla sin standard. Tillförseln kan ske på två olika sätt, nämligen genom återvinning eller införskaffande av nytt material.

I de flesta fall brukar grusslitlagret innehålla för mycket av en viss kornstorlek och för lite av en annan. Fenomenet kan bero på olika saker, som t.ex. nötning av kornen eller att material har avlägsnats från vägbanan under pågående säsong. Fastställandet av kornfördelningskurvan utförs enklast med hjälp av ett dataprogram.

När kornfördelningskurvan över vägbanans sammansättning har fastställts är det dags att tillföra det nya materialet. För att fördelningskurvan ska vara korrekt i de olika lagren, behövs massorna sorteras upp för att rätt mängd kornfraktioner ska hamna i t.ex. grusslitlagret. Sorteringen kan ske på olika sätt bl.a. med Gallervibratorskopa, Saga stenplockare eller Finsk sorteringskopa.

I kommande stycken kommer de tre olika metoderna att beskrivas ytterligare.

#### **Sortering med Gallervibratorskopa**

Utrustning: Väghyvel, hjullastare med Gallervibratorskopa, lastbil vid behov samt vattenbil.

Utförande: Vägen kantskärs i avsikt att återinföra vägkantsmaterialet med resterande väg. Strängen av infört material placeras cirka en meter från vägkanten mot vägens mitt för att sedan lastas i vibratorskopen. Hjullastaren backar över halva körbanan och sorterar ut materialet i ett jämnt lager. För att undvika störningar i trafiken bör utförandet göras på en sida av vägen, i avsikt att tillåta passerande trafik.

Det material som inte kan tillföras på vägbanan lastas på lastbil för borttransport. När materialet har spridits ut och vattning av körbanan genomförts blandas det sorterade materialet med en väghyvel.

Tidpunkt: Åtgärden genomförs under senare del av hösten vid lämplig väderlek (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).



## Sortering med Saga Stenplockare



*Figur 1. Saga stenplockare (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).*

Utrustning: Väghyvel, hjullastare, Saga stenplockare, hjullastare med stor skopa samt vattenbil.

Utförande: Vägen fraktionsgrusas med krossat material en till två dagar innan åtgärd. Genom provtagning fastslås vilken typ av fraktion som ska användas. En hjullastare genomför sedan kanthyvling av vägen för att samla förlorat material i vägens mitt. Det indragna materialet kommer därefter att plockas upp av en hjullastare dragande på en Saga stenplockare. Stenplockaren kommer att sortera det upptagna materialet över vägen, samtidigt som överflödigt material lastas på ytterligare en hjullastare för borttransport. I samband med hyvling, vattning och dammbindning kommer materialet att blandas (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

## Sortering med Finsk sorteringskopa



Figur 2. Finsk sorteringskopa (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

Utrustning: Väghyvel, Hjullastare med en Finsk skopa, lastbil vid behov och vattenbil.

Utförande: Kantskärning genomförs och indraget material placeras cirka en meter från väggkanten. Indraget material lastas i den finska skopan och sortering samt utläggning sker under tiden hjullastaren backar längs vägen. Infört material läggs ut jämnt över halva vägbanan för att tillåta passerande trafik. Överflödigt material lastas på en lastbil för borttransport.

Avslutningsvis vattnas vägen och hyvling genomförs med avsikt att blanda materialet.

Tidpunkt: Genomförs under senare del av hösten i samband med lämpliga väderförhållanden (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### 3.2.4 Dammbindning

Dammbindning av grusvägar genomförs för att undvika bildandet av dammoln, då trafik belastar vägen. För att uppnå bästa resultat vid dammbindning av grusvägar finns det olika faktorer att ta hänsyn till.

Väderleken har stor betydelse för dammbindning, då vattenkvoten i grusslitlagret ska vara korrekt för att bindningen ska få önskad effekt. Riklig nederbörd kan leda till att vägen blir lös eller att bindemedlet sköljs av vägen.

Lämplig årstid för dammbindning är under våren då tjälen har släppt, men fukten från den gågna vintern stannat kvar i vägen. För att undvika uppkomsten av dammoln är det viktigt att hela vägen dammbinds.

Det finns olika val av bindemedel vid utförande av dammbindning. Vanligast är kalciumklorid. Trots att kalciumklorid används mest, behöver det inte betyda att det är bäst lämpat för alla typer av vägar. Val av alternativa

bindemedel kan också bli aktuellt. Nedanstående är exempel på andra bindemedel och deras egenskaper.

### **Magnesiumklorid**

Miljö: Magnesiumklorid har en stor negativ effekt på närliggande vegetation och mark. Vattentäkter påverkas i mindre skala av magnesiumklorid medans korrosion på plåt och betong påverkas desto mer. Hälsorisker vid hantering av denna typ av bindemedel anses vara liten.

Användningsområde: Enligt ATB VÄG anses användning av magnesiumklorid vara lämplig vid ojämn tjällyftning men bör undvikas vid mycket torra förhållanden.

Ungefärlig kostnad: Kostnaden för användning av magnesiumklorid beräknas vara 1,80–4,50 kr/m väg vid grundbehandling och 0,25–0,9 kr/m väg vid underhåll (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### **Kalciumklorid**

Miljö: Användning av kalciumklorid har en negativ påverkan på vegetation, mark, plåt och betong. Vid användning av kalciumklorid anses påverkan på vattentäkter vara liten och hälsorisker vara försumbara.

Användningsområde: Kalciumklorid anses vara lämpligt att använda vid ojämn tjällyftning enligt ATB VÄG. Olämpliga tillfällen att använda kalciumklorid som bindemedel är vid mycket torra förhållanden samt om berggrunden är skiffrik.

Ungefärlig kostnad: 2,25–3,75 kr/m väg vid grundbehandling och 0,3-0,75 kr/m väg vid underhåll (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### **Lignosulfonat**

Lignosulfonater är ett samlingsnamn för två olika typer av bindemedel, Dustex och Listab.

#### **Dustex**

Miljö: Dustex har liten påverkan på vattentäkter. Vid hantering av ämnet har ingen påverkan på varken vegetation, mark, plåt, betong eller hälsa påträffats.

Användningsområde: Ämnet anses vara lämpligt vid ojämna tjällyftningar.

Ungefärlig kostnad: 1,10-2 kr/m väg vid grundbehandling och 0,6 kr/m väg vid underhåll.

#### **Listab**

Miljö: Vid hantering av Listab har ingen påverkan på varken vegetation, mark, plåt, betong eller hälsa påträffats. Listab har en viss påverkan på vattentäkter.

Användningsområde: Listab anses vara lämplig vid ojämn tjällossning.

Ungefärlig kostnad: 1,10-2 kr/m väg vid grundbehandling och 0,6 kr/m väg vid underhåll (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### **Bitumenemulsion**

Bitumenemulsion används i avsikt att underhålla en grusväg på liknande sätt som en belagd väg. Då emulsion används i samband med underhåll av grusvägar kommer detta presenteras i studien. Studiens resulterande del kommer dock inte diskutera detta ämne .

Miljö: Ämnet har liten påverkan på vegetation och mark, vattentäcker och hälsan. Ämnet har ingen påverkan på varken plåt eller betong.

Användningsområde: Bitumenemulsion kan användas på två olika sätt, antingen genom Blekingemetoden (hårda metoden) eller Gotlandsmetoden (mjuka metoden). De olika metodernas utförande ger olika resultat och redovisas därmed separat.

Blekingemetoden: bör inte användas under förhållanden då ojämn tjällyftning råder, utan rekommenderas under mycket torra förhållanden.

Ungefärlig kostnad: 7-8,50 kr/m väg vid grundbehandling.

Gotlandsmetoden: bör varken användas under ojämn tjällyftning eller mycket torra förhållanden.

Ungefärlig kostnad: 12 kr/m väg vid grundbehandling och 3-6 kr/m väg vid underhåll (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

#### **3.2.4.1 Livslängd**

För de båda salterna, kalciumklorid och magnesiumklorid är den genomsnittliga livslängden lika lång som för Dustex och Listab. Dammbindningen av de fem substanserna är så effektiv att ingen grundbehandling behöver utföras varje år.

För dammbindning enligt Blekinge- och Gotlandsmetoden ser livslängden lite olika ut. Enligt undersökningar från Trafikverket har livslängden för Blekingemetoden uppskattats till 7,5 år. Gotlandsmetoden är något mindre då den förväntas ha en livslängd på 4 år, men i praktiken sprids tillskott av emulsion ut varje år med start efter år 2 (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### 3.2.5 Hyvling av grusväg

Hyvling av en grusväg genomförs i avsikt att jämna till och forma vägen. Det rekommenderas att hyvla en grusväg två gånger, en gång i vardera riktning för att tillåta passerande trafik. Hyvling ska aldrig utföras i samband med för lite nederbörd då vägen riskerar att inte bli formbar.

I samband med hyvling är det viktigt att botten på korrugeringen och potthål i grusslitlagret nås, så att vägen återfår sin jämnhet.

Vid alltför stora nederbördsmängder bör hyvling av vägen avbrytas, samtidigt som behov finns att använda vattenbil vid torka. Vikten av att grusvägen skall behålla sin fuktkvot är därmed kritisk för denna typ av utförande (Väg & transportforskningsinstitutet 2003).

### 3.2.6 Skador på grusväg

Trots utförda åtgärder på grusvägar kan ändå olika typer av skador uppstå. Skadorna kan vara av olika stor omfattning och av varierande orsak. För att vägen ska återfå sina kravgiltiga egenskaper bör därmed varierande åtgärder vidtas. Väg- och Transportinstitutet i Linköping har utvärderat olika typer av skador för att på ett effektivt och strategiskt sätt kunna åtgärda dessa. I tabell 3 illustreras olika typer av åtgärder och orsaker som kan knytas till en viss typ av skada. För illustration av skadans utseende i praktiken, se bilaga 2.

Skada	Möjlig orsak	Tänkbar åtgärd
Löst grus på vägbanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Felaktig sammansättning av grusslitlagret.</li> <li>• Felaktigt genomförd dammbindning</li> <li>• Dålig packning av grusslitlagret</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra kornstorleksfördelning i grusslitlagret</li> <li>• Använda rätt bindemedel baserat på grusvägens förutsättningar</li> </ul>
Vägdamm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fel val av dammbindningsmedel eller avsaknad av dammbindningsmedel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra kornfördelningssammansättning</li> <li>• Anpassa bindemedlet till vägens rådande egenskaper</li> </ul>
Potthål	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otillfredsställande tvärfall och avrinning</li> <li>• Felaktig kornfördelning i grusslitlager</li> <li>• Otillräcklig bärande konstruktion i vägen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utföra ett tillräckligt tvärfall och vattenavrinning med hjälp av hyvling av vägen</li> <li>• Packa grusslitlagret efter åtgärd</li> <li>• Förbättra kornfördelningskurvan i grusslitlagret</li> <li>• Laga potthål</li> </ul>
Korrugering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Felaktig kornfördelningskurva i grusslitlagret</li> <li>• Slitage från belastande trafik</li> <li>• Felaktig hyvling</li> <li>• Uttorkning av väggropp</li> <li>• Otillräcklig bärande konstruktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra kornfördelningskurvan i grusslitlagret</li> <li>• Anpassa bindemedlet till grusslitlagret</li> <li>• Återvinn utkastat material</li> <li>• Utföra korrekt hyvling</li> </ul>

Upptäckta stenar eller block	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tjälfarlig mark under väggkropp eller sten innehållande materialsammansättning i väggkropp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utjäma nytt material</li> <li>• Avlägsna sten och återfyll med nytt material</li> <li>• Dika</li> </ul>
Deformation av vägbanekant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bristfälligt sidostöd</li> <li>• Deformation i undergrundsmaterial</li> <li>• För brant innerslännt</li> <li>• Tung trafik på otillräcklig väggkonstruktion</li> <li>• Dålig dränering och avrinning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra sidostöd</li> <li>• Förbättra släntlutning</li> <li>• Förbättra dränering och avrinning</li> <li>• Förbättra materialkvalitet i väggkropp</li> <li>• Höja väggkroppen</li> </ul>
Tjälkott	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siltig undergrundsmaterial</li> <li>• Dålig dränering och avrinning av väggkropp</li> <li>• Otillräcklig bärighet i väggkonstruktion i samband med tungt belastande trafik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra dräneringen av väggkroppen</li> <li>• Byta ut material samt materialskiljande lager i väggkropp</li> <li>• Placera bärlagermaterial (provisorisk)</li> </ul>
Andra ojämnheter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ojämn tjällyftning</li> <li>• Ojäma sättningar</li> <li>• Dålig avrinning</li> <li>• Otillräcklig bärighet i väggkonstruktion i samband med tungt belastande trafik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jämna till yta med nytt material</li> <li>• Förbättra dränering</li> </ul>

Ytuppmjukning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hög finjordshalt i övre lagren</li> <li>• Klimatpåverkan</li> <li>• Dålig avrinning och dränering</li> <li>• Tung trafik under tjällossningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sänka maxlasten för fordon på vägen</li> <li>• Tillföra bärlager</li> <li>• Förbättra dränering och avrinning av vägkropp</li> <li>• Förbättra material i vägkropp</li> <li>• Förbättra grusslitlagrets sammansättning</li> </ul>
Bärighetsberoende spår	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dålig packning</li> <li>• Otillräcklig bärighet i vägkropp</li> <li>• För tjockt grusslitlager</li> <li>• Hög vattenkvot i vägkropp</li> <li>• Defekter på rustbädd</li> <li>• Underdimensionerad vägkropp</li> <li>• Dåligt material</li> <li>• Tunt grusslitlager i hjulspår</li> <li>• Vattenerosion</li> <li>• Dåliga diken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyvla samt åtgärda tänkbar orsak</li> </ul>
Tjälsprickor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ojämn tjällyftning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyvla vägen</li> <li>• Fylla ut med grus i breda sprickor</li> </ul>
Belastningssprickor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bristfällig kantskärning</li> <li>• Dålig avvattning och dränering</li> <li>• Dåligt material i vägkropp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyvla vägen</li> <li>• Fylla ut med grus i breda sprickor</li> </ul>



Kantsprickor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Branta innerslänter</li> <li>• Kraftigt vattenflöde i diket</li> <li>• Eventuell uttryckning av kant orsakad av belastande trafik</li> <li>• Dåligt material i väggkropp</li> <li>• Hög vattenkvot i väggkropp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyvla vägen</li> <li>• Fylla ut med grus i breda sprickor</li> <li>• Justera innerslätens lutning</li> <li>• Återvinna bortfört material</li> <li>• Utöka dränering</li> </ul>
Stående vatten på körbanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bristfälligt tvärfall</li> <li>• Dålig dränering och avrinning</li> <li>• Spårbildning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyvla vägen</li> <li>• Förbättra dränering och vattenavrinning</li> <li>• Återvinna förlorat material</li> </ul>
Sandslag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bristfällig överbyggnad</li> <li>• Spårbildning</li> <li>• Upptorkning av väg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förstärka bärlager och grusslitslager</li> </ul>
Vattenkälla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bristfällig överbyggnad</li> <li>• Vattenförande berg</li> <li>• Dålig dränering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra dränering</li> <li>• Förbättra överbyggnad</li> </ul>
Tjälfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bristfällig överbyggnad</li> <li>• Vattenförande berg</li> <li>• Dålig dränering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra dränering</li> <li>• Förbättra överbyggnad</li> </ul>
Erosionsskador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vattenförande berg</li> <li>• Dålig dränering och avrinning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höja väggkropp</li> <li>• Förbättra dränering och avrinning</li> </ul>
Vegetation på vägbanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bristande underhåll</li> <li>• Spårbunden trafik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyvla bort grässvålen</li> <li>• Tillför nytt material</li> </ul>

Tabell 3. Skada, orsak och åtgärd av grusväg

### 3.3 Snöstör

Snöstör är käppar som sätts ut i vägkanten varje år innan vintern kommer. Dess utseende kan variera då inga nationella krav ställs på utformning. I Sverige används blå, gula och röda störor med eller utan reflexer. Snöstörs syfte är att underlätta för plogning under mörka förhållanden. Med hjälp av snöstören identifieras befintliga vägtrummor, infarter samt start och slut av vägsträckor i snölandskapet.

På lågtrafikerade vägsträckor har Trafikverket beslutat att engångsstör får användas. För att minimera kostnader kan enligt Trafikverket engångsstören sitta kvar under hela året. Resterande snöstör behöver dock tas bort under sommarhalvåret för att kunna användas igen under nästkommande vinter (Trafikverket 2014d).

Från entreprenörens eller Trafikverkets sida finns det ingen standard på huruvida snöstören ska sättas och plockas efter årets vintersäsong. Utförandet av aktiviteten inom driftområden är därmed oklar.

### 3.4 Krav och Råd

Kraven på utförande av aktiviteterna varierar beroende på hur detaljerad information som eftersöks. På nationell nivå har Trafikverket tagit fram allmänna föreskrifter gällande underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör. Riktlinjer för underhåll av olika typer av grusvägar specificeras i olika kapitel inom Trafikverkets allmänna föreskrifter, "ATB VÄG".

Under senare år har Trafikverket tagit fram nya föreskrifter om krav och råd för Sveriges vägnät (Trafikverket 2014b). I dokumentsamlingen TRVK och TRVR beskrivs råd och krav utförligt, men vid underhåll av grusvägar specificeras enbart kraven på vägens materialsammansättning (Trafikverket 2011).

För att ta reda på vilka lokala förutsättningar och krav som råder i ett specifikt driftområde bör FSB (funktions- och standard beskrivningar) användas som erhålls vid varje upphandling. Tillsammans med FSBs kravbeskrivning och ATB VÄGs rådgivning går det att urskilja vilka riktlinjer som gäller för det specifika driftområdet.

#### 3.4.1 Myndigheternas råd

Trafikverket har tagit fram allmänna riktlinjer gällande Sveriges grusvägar och samlat de i ATB VÄG (Allmänna Tekniska Beskrivningar VÄG). Det allmänna kravet på en vägkonstruktion står beskrivet på följande sätt i ATB VÄG:

*”En väg skall inte innebära, för trafikanten, oacceptabel risk för olyckor vid användning såsom halkning, fall, kollision mm.  
En väg skall ha en sådan vägyta att tillåtna fordon kan trafikera vägen säkert”* (Vägverket 2005).

Gruslitolagret är det översta lagret av en grusväg och anses vara ett viktigt lager. Vikten av att upprätta gruslitolagret på rätt sätt anses vara stor, med tanke på vilka följderna av ett felaktigt utförande kan resultera i. I Trafikverkets tekniska beskrivning återfinns de råd angående grusvägars standard och material. Här står nogt beskrevet vilka dimensioner gruslitolagret ska ha och vilken typ av inköpt material entreprenören får använda sig av.

ATB VÄG 2005, är en samling tekniska beskrivningar framtagna av Trafikverket. Den tekniska beskrivningen utgör ett verktyg för beställaren för att inventera ett vägobjekts tillstånd samt projektera nödvändiga åtgärder. Beskrivningen ska på ett tekniskt riktigt sätt och med beaktande av miljö- och trafiksäkerhetsaspekter styra valet av underhållsåtgärd och bärighetshöjande åtgärd av befintlig väg. Den ska också vägleda beställaren i att ställa krav på vägkonstruktionen efter utförd åtgärd (Vägverket 2000). Syftet med beskrivningarna är en förväntad minskning av miljöpåverkan, samtidigt som vägen bibehåller sina förutsatta egenskaper utan att utgöra en allt för stor ekonomisk påfrestning.

### 3.4.2 Allmänna råd ATB VÄG 2005

Följande avsnitt kommer att beskriva Trafikverkets allmänna råd. Beskrivningarna är hämtade ur ATB VÄG 2005 och utvalda med koppling till grusvägar (Vägverket 2005).

#### **Vägkonstruktionens utformning**

En vägkonstruktion ska utformas så att den klarar tänkbar belastning från trafikerande fordon. Utformningen av vägen genomförs i samband med nybyggnation eller vid eventuella förbättringar så att vägen kan bibehålla sina egenskaper. Under omständigheter där vägkonstruktionens utformning kan påverkas, som t.ex. under tjällossningen kan dimensionerad trafik begränsas. Det är viktigt att varje förbättringsåtgärd eller nybyggnation dimensioneras utifrån varje enskilt fall. Kompletterande dimensionering utförs på övriga väganordningar och sidoanläggningar så att vägens närmaste omgivning får tillfredställande bärförmåga under hela dimensioneringsperioden.

## **Underhåll**

Under tiden vägen tas i bruk ska erforderlig tvärfall bibehållas. För vägar belagda med grus, oljegrus eller enkel ytbehandling av typen YG får tvärfallet under brukstiden inte understiga 3% för att undvika eventuella skador och olägenheter på vägen.

Vägen ska utformas med rätt kornfraktion och material så att tjällyftningen under vinterhalvåret inte överstiger 320 mm.

Bestämmer sig entreprenören för att tillföra ytterligare material till vägen, ska val av material accepteras av beställaren. Valet av material ska även falla under allmänna bestämmelser och inte innebära negativ påverkan på miljö och hälsa. Krav på att använt material ska kunna återanvändas, läggas på deponi eller genomgå destruktion ska även vidtas under valet.

Material som anses ha negativ miljöpåverkan ska dokumenteras med avseende på kemisk sammansättning, placering, vidtagande skyddsåtgärd och eventuella hanteringskrav. Annat nytt material där påverkan på miljön inte fastställts ska materialet även dokumenteras för att vid framtida åtgärder kunna behandlas på lämpligt sätt för att värna om miljö och hälsa.

Under arbetets gång är det viktigt att entreprenören verifierar till beställaren att ställda krav följs. En typ av verifikation kan t. ex. innebära att genomförda beräkningar eller provtagningar av vägen ska redovisas, för att i slutändan kunna leverera ett mätbart resultat på att kraven efterföljs till beställaren.

Anser beställaren att levererad verifikation är bristfällig kan beställaren önska att kompletterande kontroller ska genomföras för att bringa klarhet till åtgärdernas resultat.

## **Tillverkarförsäkran i kombination med certifierat kvalitetssystem**

Entreprenören ska kunna verifiera att önskat krav från beställaren på levererade produkt kommer att uppfyllas. Detta genomförs lämpligast genom att entreprenören ska ha ett kvalitetssystem för egenkontroll certifierat enligt SWEDAC, SWEDAC:s avtalsparter eller annat ackrediterat certifieringsorgan som uppfyller kraven enligt SS-EN 29 000 serien.

### **3.4.3 Beställarens krav på ett specifikt driftområde**

Kraven som beställaren ställt på entreprenören är hämtade ur FSB för driftområdet Blekinge. Beställaren är i detta fall Trafikverket och entreprenören är Skanska Sverige AB. FSB kan se olika ut beroende på vilka förutsättningar som råder i det specifika driftområdet. Följande illustrerar hur en FSB kan se ut och vilka krav som beställaren kan tänkas ställa på entreprenörens utförande av aktiviteterna (Vägverket 2008).

## **Allmänt**

Entreprenörens ansvar ligger inom den omfattning som erhållen MF, kartor och skötselanvisningar i kontraktet beskriver. Underhåll av grusvägar ska ske skonsamt utan att påverka vägens egenskaper. Stenar, döda djur mm. som kan påverka framkomligheten på vägen ska avlägsnas kontinuerligt.

Åtgärder utförs kontinuerligt under året så att vägen behåller sin erforderliga framkomlighet. Vägarna ska under förbrukningstiden klara den trafikbelastning som de är avsedda för. Skulle något hinder på vägen riskera dess angivna förutsättningar ska entreprenören meddela beställaren och omdirigering av trafik eller skyltning genomföras.

## **Underhåll av grusvägar**

Vikten av att grusvägarnas yta behåller god standard är något som entreprenören ständigt strävar efter. För att nå kraven som FSBn ställer kan grusning av vägen genomföras. Material som påförs ska uppfylla kraven som anges för grusslitlagret. Genom provtagning kan entreprenören ta fram recept för återvinning av material som avlägsnats från vägen eller påföra nytt material. Vid grusåtervinning ska beställaren, i detta fall Trafikverket, godkänna åtgärden och utförandet ska uppfylla ställda krav.

Avrinning och dränering av väggropp spelar en avgörande roll på vägens egenskaper. Entreprenören ska därmed se till att diken och sidtrummor hålls öppna och att fungerande ytavrinning säkerställs genom kantskarving.

I FSB lämnas krav gällande grusvägarnas tillstånd.

I driftområdet Blekinges FSB gäller följande tillståndsklasser över grusvägarnas egenskaper:

- |                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| • Tvärfall                          | Tillståndsvärde 2 |
| • Ojämnheter (potthål, korrugering) | Tillståndsvärde 2 |
| • Löst grus                         | Tillståndsvärde 2 |
| • Damm                              | Tillståndsvärde 2 |

Skulle vägen vid inspektion uppvisa lägre tillståndsklass beroende på uppkomna defekter ska detta åtgärdas inom de 3 närmaste dagarna.

I vissa situationer anses det vara mycket svårt för entreprenören att uppfylla ställda krav och därmed har undantag gjorts då avvikelser från kraven anses acceptabla. Exempel på situationer där undantag görs är:

- Vid omfattande regn eller annan väderlek som snabbt förändrar tillståndet av vägen. När vädret förändras till det bättre gäller kraven åter.
- På tjälskadad sträcka under tjällossningsperioden.
- Enbart brist av tvärfall medför inget krav på åtgärd.

## **Snöstör**

För att säkerställa okulär sikt på vägarna ska snöstör sättas upp. På vägar som inte är försedda med kantstolpar ska vägen under perioden 15:e oktober till 31:a mars vara utmärkt med reflexförsedd snöstör. Det är av största betydelse att snöstören placeras på rätt sätt. För att snövallar efter plogning och annan typ av hinder inte ska riskera säkerheten på vägen behöver snöstören följa angivna restriktioner gällande tidpunkt för utsättning.

## **3.5 Skanskas arbetssätt**

Skanska har valts ut som lämpligt företag för att illustrera hur entreprenörer på marknaden kan tänkas arbeta inom sin organisation. Följande är en kort introduktion av företagets vision och målsättning.

Skanska är ett byggföretag som utför alla typer av byggnationer och underhåll i samhället. Företaget är etablerat över hela världen, däribland länder såsom USA, Storbritannien, Sverige, Tjeckien etc. I Sverige har företaget 11 000 medarbetare och intäkterna för företaget uppgick år 2012 till 28 miljarder kronor (Skanska 2014a).

Företaget har som mål att vara den ledande projektutvecklaren på lokala marknader och inom utvalda produktområden. Skanska har finansiella och kvalitativa mål som kallas ”de fem noll visionerna” och beskrivs på följande sätt:

**Noll förlustprojekt:** Förlustprojekt förstör både lönsamhet och kundrelation.

**Noll arbetsolyckor:** Garantera säkerheten på och runt byggarbetsplatsen för såväl medarbetare, underentreprenörer, leverantörer och allmänhet.

**Noll miljöincidenter:** Utföra projekt som innebär minimal påverkan på miljön.

**Noll etiska oegentligheter:** Ta avstånd från alla typer av mutor eller korruption.

**Noll defekter:** Utföra produkter med bra slutresultat som skapar nöjdare kunder (Skanska 2014a).

Företaget arbetar kontinuerligt med att uppnå de ”fem nollvisionerna”. Genom certifiering inom olika system, utveckla nya sätt att arbeta, genomgå åtskilliga kontroller av arbetsmiljön och kvalitetssäkra sina produkter kommer företaget allt närmare sina mål.

## 3.6 Ledningssystem

### 3.6.1 ISO 9000 serien

International Organisation for Standardisation, även kallad ISO är den organisation som tagit fram ISO 9000 serien. 161 länder har anslutit sig till standarden genom sina nationella standardiseringsorgan.

I Sverige heter detta organ SIS och står för ”Swedish Standard Institute”.

Sedan ISO 9000 blev en internationell standard har den fått olika namn i olika länder på grund av en nationell översättning. Exempelvis används termen SS-EN ISO 9000 i Sverige och i Japan heter den JISZ 9900 (Bergman & Klefsjö 2012).

ISO 9000 serien har inriktat sig på kvalitetsstyrning inom företag och organisationer, då de aktivt strävar efter att nå kundens krav. En definition på kvalitetsledningssystem är:

*”Ett kvalitetssystem är en organisatorisk struktur, rutiner, processer och resurser som är nödvändiga för ledning och styrning av verksamheten med avseende på kvalitet”* (Bergman & Klefsjö 2012).

ISO 9000 serien består av fyra olika delar dvs. ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004 och ISO 9011.

De olika avsnitten uppdateras med jämna mellanrum för att möta branschens krav och stärka makthållning inom kvalitet.

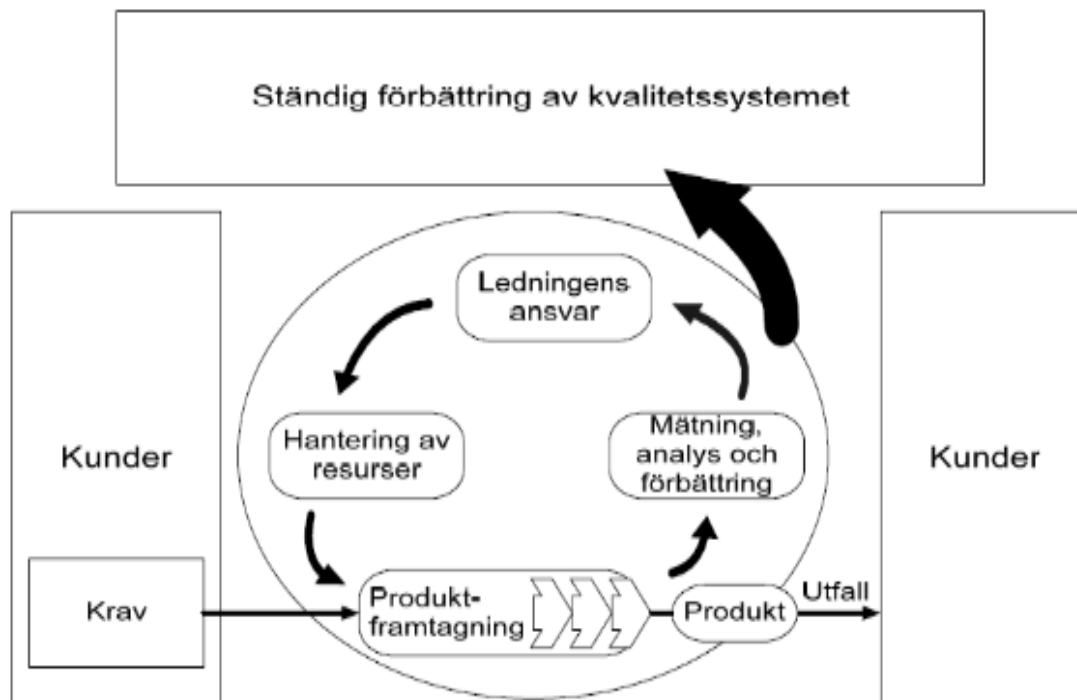
De fyra olika delarna behandlar olika avsnitt av certifieringen enligt följande:

- ISO 9000 innehåller grundprinciperna för kvalitetsledning och specificerar dessutom begrepp och termer för ett kvalitetsledningssystem.
- ISO 9001 innehåller standardens krav på ett kvalitetsledningssystem och utgår från ett processangreppssätt.
- ISO 9004 beskriver hur man ska på bästa sätt kunna integrera ledningssystemet i sin organisation.
- ISO 9011 ger vägledning i hur man ska genomföra interna eller externa revisioner med avseende på t.ex. kvalitet och miljö (Bergman & Klefsjö 2012).

ISO standarden har för avsikt att öka förståelsen och kommunikationen inom internationell handel och verifiera de krav som kunderna ställer på organisationerna.

### 3.6.1.1 ISO 9001

Ledningssystemen är upprättade för att uppfylla intressenternas krav. ISO 9001 är som tidigare nämnt avsett för att visa vad ett kvalitetsledningssystem ska innehålla. Själva uppbyggnaden av ISO 9001 vilar på en begreppsmässig modell som illustreras i figur 3.



Figur 3. Modell av ett processbaserat ledningssystem för kvalitet (SIS – Swedish Standards Institute 2008).

Organisationen har enligt standarden krav på sig att upprätta, dokumentera, underhålla och ständigt förbättra kvalitetsledningssystemet. För att införa ett certifierat ledningssystem enligt ISO-9000 ska organisationen genomföra följande åtgärder:

- Identifiera de processer som behövs för kvalitetsledningssystemet
- Fastställa ordningsföljden och samverka mellan processer
- Fastställa de kriterier och metoder som krävs för att säkerställa att processerna fungerar och styrs på ett verkningsfullt sätt
- Säkerställa att de resurser finns och sådan information är tillgänglig som behövs för att stödja funktion och övervakning av processerna
- Mäta, övervaka och analysera processerna ”när så är lämpligt”
- Vidta nödvändiga åtgärder för att åstadkomma planerat resultat och ständig förbättring (Bergman & Klefsjö 2012).



Själva standarden är till för att skapa ett överskådligt och enhetligt synsätt på processledningen inom kvalitet. Standarden är allmänt formulerad så att den ska kunna tillämpas inom alla branscher och lämnar därmed över ansvaret till kunden för att ställa krav på organisationernas produkter.

Standarden är upprättad för att kunna vara förenlig med andra ledningssystem och ställer därmed inte specifika krav på exempelvis miljö, ekonomi, hälsa och säkerhet. Organisationer rekommenderas därför att koordinera besläktade ledningssystem som t.ex. miljöledningssystemet ISO 1400 med sitt redan befintliga kvalitetssystem (Persson 2011).

### 3.6.2 ISO 1400 serien

ISO 14000 är en serie standarder som syftar till att med beprövade och internationellt erkända metoder, hjälpa företag och organisationer att bygga upp och bedriva ett strukturerat och systematiskt miljöarbete för att kontinuerligt förbättra sin miljöprestanda. Standardiseringen är uppdelad i en organisationsorienterad del och en produktorienterad del, med följande innehåll (Piper, Ryding & Henricson 2001).

#### *Organisationsorienterade standarden:*

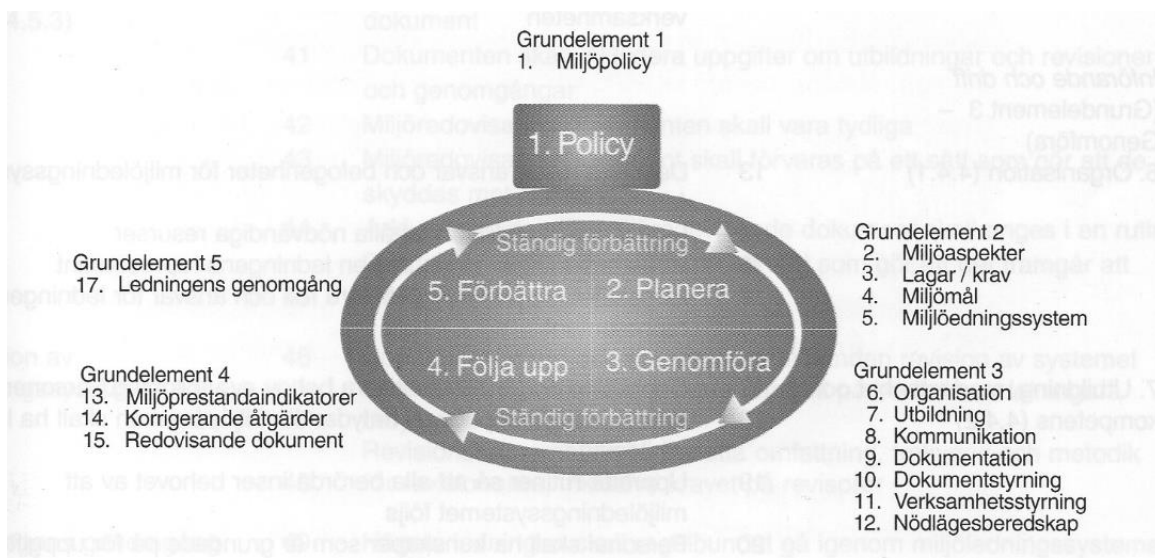
- Miljöledningssystem (ISO 14001 och ISO 14004)
- Miljörevision (ISO 14010–12)
- Miljöprestanda (ISO 14032)

#### *Produktorienterade standarden:*

- Miljömärken och miljödeklaration (ISO 14020-serien)
- Miljöprestanda (ISO 14040-serien)

För att arbeta enligt ISO 14001, den vanligaste av standarderna, finns det olika krav som måste uppfyllas för att organisationer ska anses certifierade. Kraven kan liknas vid ISO 9001 seriens, men med undantaget att arbetet riktas mot miljöpåverkan av aktiviteternas utförande.

Figur 4 visar en illustration över arbetsförloppet inom ISO 14001 standarden och i textrutorna beskrivs de ingående krav som ställs på varje del.



Figur 4. Miljöledningssystem ISO 14001 (Piper, Ryding & Henricson 2001).

De 17 krav som står listade i figur 4 kan i sin tur delas upp i ytterligare 52 krav som specificerar innerbörden av själva systemet. Den organisation som genomgår certifieringen ska enligt kap. 4 i miljöledningssystemet uppvisa att samtliga krav uppfylls för att certifieringen ska vara giltig. ISO 14001 certifieringen är en allmän beskriven certifiering som även ska vara anpassningsbar för alla olika typer av organisationer. Organisationer ska på egen hand identifiera vilken miljöpolicy de vill ha och med hjälp av certifieringen arbeta aktivt för att följa policyn.

Många organisationer tycker det är en fördel att kombinera systemen för miljö med sitt redan befintliga arbetsmiljösystem. Det finns ännu inte någon internationell standard för arbetsmiljö, men Sverige har skapat en möjlighet till certifiering av ledningssystem inom arbetsmiljö. Certifieringen heter AFS 2001:1 och för att klara en certifiering krävs det att organisationen har ett ledningssystem där samma ordning av kravsatta rutiner utförs (Piper, Ryding & Henricson 2001).

### 3.6.3 Certifiering

För en organisation är en kvalitetscertifiering en fantastisk möjlighet att få sig en överblick över organisationen och uppleva trygghet i att ha kontroll över detaljerna. Organisationen kommer få det lättare att känna till sina egna möjligheter och vart de är på väg i sitt arbete (BMG Trade Certifiering). Integrerandet av ett system innebär att organisationen har ett enda ledningssystem som täcker många olika områden, som t.ex. miljö, kvalitet och arbetsmiljö. För tillfället har ”trippelcertifierade” ledningssystem godkänts av ett ackrediterat certifieringsorgan i Sverige (Piper, Ryding & Henricson 2001). Större krav från myndigheter och andra företag, gällande tredjepartgranskning kommer ställas i framtiden och ISO är en certifiering som klarar detta kriterium (BMG Trade Certifiering).

## 3.7 Skanskas ledningssystem

Entreprenörer verksamma på marknaden måste strukturerat arbeta för att nå de mål som tidigare nämnts i studien. Att upprätta en intern databas över rutiner och regler brukar oftast bli företagets val av metod. Skanska tillhör de företag som använt sig av denna typ av metod och en presentation av deras interna ledningssystem ska illustrera hur ett sådant kan vara uppbyggt.

Skanskas ledningssystem, ”Vårt sätt att arbeta”, även kallat VSAA, beskriver slutmålet och vägen dit. Ledningssystemet är certifierat enligt ISO 9001:2008 (kvalitet), ISO 14001:2004 (miljö) och OHSAS 18000:2007 (arbetsmiljö). Kopplingen mellan de olika systemen presenteras i bilaga 1. VSAA är ett system där erfarenheterna från Skanskas anställda sammanställts för att erbjuda kunden sitt bästa arbetssätt. Nyckeln till att ledningssystemet ska nå sin önskade potential är att det finns engagerade medarbetare som trivs, leder och är villiga till att utveckla verksamheten (Skanska 2014b).

### 3.7.1 Strukturen över Vårt sätt att arbeta

VSAA är uppdelat i två delar, affärsplan och verksamhetsmanual.

Uppdelningen av VSAA finns illustrerat i figur 5.

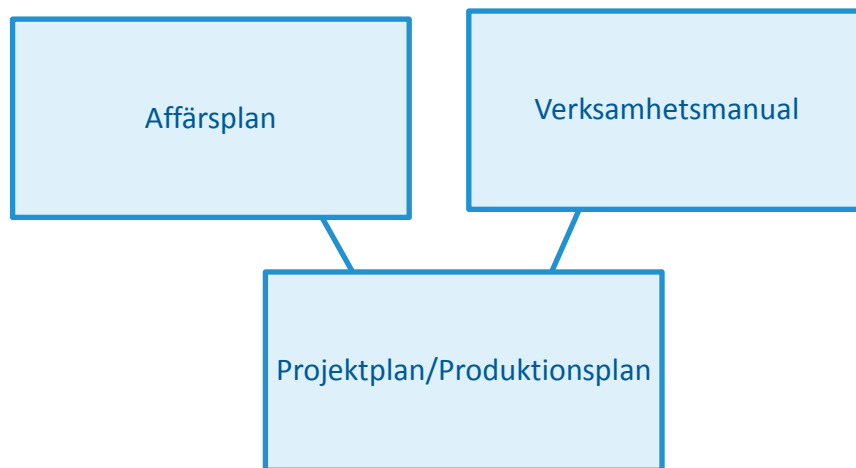
Affärsplanen är den del av VSAA som beskriver de åtgärder och mål som ledningen sätter för att verksamheten ska utvecklas och bli bättre.

Affärsplanen revideras årligen för att möta de kriterier som ställs från samhället.

Verksamhetsmanualen beskriver Skanskas arbetssätt inom följande områden: ledning, kund/marknad, projekt/produktion, medarbetare, inköp och ekonomi. Verksamhetsmanualen är upprättad så att områden som kvalitet, miljö och arbetsmiljö integreras i beskrivningarna.

Vid användning av affärsplanen tillsammans med verksamhetsmanualen blir resultatet ett upprättande av en projekt-/produktionsplan. En projekt-/produktionsplan innebär att samråd med kunden sker och dess önskemål och

krav möts av företaget. Faktorer såsom tid, ekonomi, kvalitet, miljö och arbetsmiljö ska utförligt beskrivas samt vem som ansvarar över dessa. Projekt-/produktionsplanen har i avsikt att fungera som en ryggrad i samtliga skeden av projektet och ska under projektets gång ständigt uppdateras (Skanska 2014b).



Figur 5. Uppdelningen av "Vårt sätt att arbeta" (Skanska 2014b).

### 3.7.2 Kärnprocesser

Inom varje avdelning av Skanska finns det olika kärnprocesser som styr verksamheten. Kärnprocesserna genomsyrar alla typer av utföranden som en medarbetare inom organisationen ska utföra.

De kärnprocesser som presenteras i VSAA är följande: sälj- och verksamhetsplanering, tillverkning och leverans av produkter, utförande av entreprenaden samt tillhandahållande av maskiner och anläggningar (Skanska 2014c).

### *3.7.2.1 Utföra entreprenad*

Underhåll av grusvägar samt sättning och plockning av snöstör utförs av avdelningen för Infraservice inom Skanska och går under det gemensamma namnet "Asfalt och Betong". Under rubriken, "Utföra entreprenaden" i VSAA beskrivs tillvägagångssättens specifika åtgärder inom de olika aktiviteterna. I avsnittet "Utföra entreprenad" beskrivs allt från förberedelsefasen till slutförandet av projektet. En successiv vägledning över projektets framfart beskrivs i avsnittet, med ingående beslut och förberedelser.

För att kunna detaljplanera ett arbete enligt VSAA ska alla beståndsdelar i projektet brytas ner och granskas. En kartläggning ska specificera när aktiviteter ska utföras, vem som ska bära ansvaret, vilket material som ska användas och vilken tidsåtgång som krävs, allt för att få en så överskådlig bild som möjligt av projektet. Samtliga inblandade ska medverka på möten för planering av arbetet. Personalen identifierar avvikelser i kontraktet och till sist genomförs en avstämning och koordinering med beställaren (Skanska 2014c).

### *3.7.2.2 Slutföra projekt/objekt*

I den slutförande delen av projektet ska en erfarenhetsåterkoppling genomföras enligt VSAA. Anledningen till erfarenhetsåterkopplingen är att summera och föra vidare de slutsatser som skapats under projektets gång (Skanska 2014c).

Erfarenhetsåterkopplingen anses vara en stor bidragande faktor till att det interna ledningssystemet, VSAA utvecklas. Förmågan till att erbjuda kunden den optimala produkten blir därmed möjlig och stämmer överens med ledningssystemens målsättning om ständig förbättring.



## 4 Resultat

I samband med intervjuerna framkom en önskan om att utförandeguiden av aktiviteterna borde vara anpassningsbar. Att göra en gemensam standardiserad guide för alla driftområden ansågs inte som möjlig med tanke på driftområdenas skilda förutsättningar. Resultatet i denna studie kommer därmed presenteras allmänt, så att entreprenörer verksamma inom driften ska kunna applicera guiden i sitt dagliga arbete.

### 4.1 Planering av aktiviteter

#### 4.1.1 Specifika krav

Utifrån utförda intervjuer framkom det att det finns många krav och riktlinjer som ska följas vid utförande av specifika aktiviteter. Beställarens krav påverkas av driftområdets förutsättningar, storlek och tidpunkt då övertagandet av driftområdet gjordes. Det vanligaste bland aktuella driftområden är att de följer ett specifikt dokument som Trafikverket (beställaren) tagit fram för just deras område. Dokumentet kan ha olika beteckning, men dess innebörd förblir densamma. Inom driftområdet Blekinge heter dokumentet ”Funktions- och standard beskrivning” medans i andra regioner heter det ”IFS, Interna råd och föreskrifter”. Föreskrifterna preciserar hur entreprenören inom driftområdet ska agera, när de ska utföra aktiviteterna samt vilket önskat resultat utförandet ska generera.

För att entreprenörers driftområde ska generera någon form av utdelning är det viktigt att resurserna används och planeras på rätt sätt. Mängdförteckningen är ett samlat dokument som prissätter utförande av aktiviteter som entreprenören själv framtagit i anbudsförfarandet för varje enskilt driftområde.

Förteckningen fungerar som en vägledning till hur utförandet av olika arbetsuppgifter ska ske. Reglerbara och oreglerbara ersättningsformer ställer avgörande krav på områden såsom effektivitet och noggrannhet för att driftområdet ska gå med vinst. Följande tabell visar hur ställningstagandet är till mängdförteckningens krav vid utförandet av de specifika aktiviteterna:

Aktivitet	MF prissättning	Utförande
Sättning/plockning av snöstör	Oreglerad	Noggrant utförande
Underhåll av grusvägar (grund utförande)	Oreglerad	Noggrant utförande

Tabell 4. Planering av verksamhet utifrån krav från MF.

Grundutförandet av underhåll av grusvägar innefattar de åtgärder som entreprenören förväntas utföra varje år. Åtgärderna kan bland annat vara hyvling, dammbindning osv. Aktiviteter som utförs utöver dessa grundåtgärder har en reglerbar ersättningsform. Detta möjliggör en minimering

av driftsområdets eventuella ekonomiska förlust. Uppdelningen gällande ersättning för aktiviteter är vanligast bland de driftområden som erhållit störst mängd grusväg.

Flertalet driftområde anlitar underentreprenörer vid utförande av aktiviteterna. Underentreprenörernas ersättningsform ser olika ut beroende på avtalets utformning. I de flesta fall är dock ersättningsformen beroende på mängden arbete som utförs, som t.ex. timersättning eller kilometerersättning.

Planerandet av verksamheten behöver därmed även ta hänsyn till dessa parametrar. Följande tabell illustrerar ställningstagandet för mängdförteckningens och underentreprenörernas prissättning på utförandet av specifika aktiviteter:

Aktivitet	MF prissättning	UE ersättning	Utförande
Sättning/plockning av snöstör	Oreglerad	Kilometerersättning	Noggrant och effektivt utförande
Underhåll av grusvägar (grund utförande)	Oreglerad	Timersättning	Noggrant och effektivt utförande

*Tabell 5. Planering av verksamhet utifrån krav från MF och UE.*

Ovanstående tabell visar att effektiviteten vid utförandet har direkt påverkan på det ekonomiska resultatet. Bland stora driftområden är det därför viktigt att försöka minimera transportsträckor mellan de olika projekten. Onödiga transporter leder till extra ersättning för underentreprenörerna, vilket i sin tur leder till ett negativt ekonomiskt resultat. För att undvika förlust arbetar driftområdena med att optimalt sprida ut sina resurser. För att utöka sina resurser har ett driftområde beslutat sig för att anställa samma underentreprenörer under såväl sommar- som vintersäsong. På så vis får underentreprenörerna arbete under hela året samtidigt som huvudentreprenören erhåller den mängd resurser som de behöver (under förutsättning att entreprenörerna äger den typ av utrustning som efterfrågas). Inom en stor del av driftområdena anses tidsschemat ställa stora krav på yrkesarbetarnas prestation. Orsaken till detta är att flera olika aktiviteter utförs under samma period. Följdaktligen blir därmed resurser i form av maskiner och manskap begränsade och en stor mängd av driftområdena tvingas att arbeta i skift. Förslag på att kombinera olika aktiviteter har tagits fram, men ytterligare arbete krävs för att minimera resursbristen.

#### 4.1.2 Allmänna krav

Inom avdelningen för Infraservice har de anställda krav på sig att följa de allmänna föreskrifterna framtagna av statliga myndigheter. Trafikverket är den instans som bidrar med riktlinjer för hur arbete på väg ska utföras.” APV,



Arbete på väg”, är en samling föreskrifter som beskriver de allmänna krav på hur vägarbete ska utföras. Syftet med föreskrifterna är att värna om arbetarnas säkerhet på vägen. Alla driftområden arbetar efter dessa principer, vilket medför att variationen av arbetssätt begränsas. Manuell sättning/plockning av snöstör har tagits bort som en följd av att de allmänna föreskrifterna existerar.

Miljöaspekterna i det svenska samhället uppmärksammas alltmer, vilket ställer högre krav på driftområdena. Statliga myndigheter bidrar till att minimera miljöpåverkan, vilket påverkar de anställdas arbetssätt. I samband med vattning av grusvägar har restriktioner gjorts till varifrån vatten får hämtas. Detta har lett till att planerandet av vattningen blivit mer komplicerat.

Arbetsmiljöverket ställer krav på arbetsmiljön inom samtliga branscher. Entreprenörer följer dessa krav och med anledning av kraven har möjligheten till alternativa arbetsmetoder begränsats inom de olika driftområdena. Begränsningarna kan innebära effektivitetssvårigheter i utförandet av aktiviteter, men anses som en självklarhet i det dagliga arbetet.

#### 4.1.3 Interna krav

Skanskas organisation har interna policys så att anställda ska kunna leva upp till samhällets krav. De fem nollvisionerna fungerar i praktiken som riktlinjer för hur verksamheten ska styras. Utlåtanden bland intervjuade platschefer speglar de interna säkerhetsåtgärderna inom alla utföranden av de specifika aktiviteterna. Interna krav som t.ex. korrekt skyddsutrustning för både Skanskas anställda och underentreprenörer efterföljs fullt ut.

#### 4.1.4 Önskat mål med aktiviteterna

##### *Grusvägsunderhåll*

De genomgående målen med grusvägsunderhållet är att hålla avsatt budget, utföra aktiviteterna så fort och så noggrant som möjligt.

Vid upprepade underhållsarbete förekommer alltid oreglerbar ersättning.

Återkommande aktiviteter är b.l.a. dammbindning, hyvling, formning, vattning, återvinning av material och packning. För att underhållsarbetet inte ska gå med förlust läggs vikt vid att arbetet utförs noggrant så att inga kompletterande åtgärder behöver göras under resterande säsong.

Resterande underhållsarbeten brukar oftast ha reglerbar ersättning och fokus bör därmed läggas på priset som huvudentreprenören betalar för arbetet.

##### *Sättning/plockning av snöstör*

Uppskattat mål för sättning är 800-1200 snöstör per dag. Då aktiviteten ersätts på oreglerbar basis är det viktigt för huvudentreprenören vilket pris som

betalas för arbetet. Därför är platscheferna intresserade av att utföra arbetet med största effektivitet.

## 4.2 Utförande av aktiviteter

Under intervjuerna med Skanskas platschefer påpekades det att olika alternativ av utföranden borde presenteras i ett internt ledningssystem. Driftområdenas förutsättningar är som tidigare nämnt skilda från varandra både vad det gäller krav-, utförande- och resurser. I följande del kommer därmed varje arbetsmoment och bakgrund till val att diskuteras.

### 4.2.1 Underhållsarbete av grusväg

#### *Resurser*

Utrustning som behövs vid underhåll av grusväg är, väghyvel, eventuell lastbil med underbett, Gallervibratorskopa (om mycket material ska återvinnas), saltspridare, grusbil och erforderlig skyltning.

Antal enheter bestäms efter behov och väderlek. Om möjligt kan driftområdet delas upp och parallella underhållsåtgärder utföras. Val av lastbil framför traktor är att rekommendera, då denna kan förflytta sig snabbare. Vid val av resurser bör granskning av utbudet inom driftområdet göras. Av ekonomiska skäl bör egna maskiner väljas framför UE. Det är fullt möjligt att använda saltbilar som används under vintersäsongen för att sprida ut bindemedel i form av flingor vid dammbinding av grusväg.

Arbetet kräver en person per enhet och platscheferna rekommenderar att samma manskap används under vinter- såväl som under sommarperioden. Inom driftområdena används både flingor och lösning av magnesiumklorid och kalciumklorid. Ämnesval görs på ekonomiska grunder. Användning av lösning ställer höga krav på hantering då införskaffandet av förvaringskärl krävs. Kraven på hantering innebär en extra kostnad, men kan eventuellt kompenseras av priset för bindemedel.

Ungefärlig kostnad för olika bindemedel beskrivs i tabell 6.

	Magnesiumklorid	Kalciumklorid	Enhet
Flingor	ca. 1400	1720	kr/ton
Lösning	700	800	kr/ton

*Tabell 6. Prissättning av bindemedel inom Skanskas driftområden.*

Bland olika driftområde råder det skilda uppfattningar om de tekniska aspekterna för bindemedel. Studier har utförts inom några driftområde som resulterat i att lösning är bättre än flingor. Somliga driftområden sympatiserar med resultaten, medans andra hävdar att det är inte någon större skillnad. De flesta platschefer påpekar att det är utförandets förutsättningar som bestämmer bindningens resultat och inte valet av bindemedel.

### *Säkerhet*

Säkerheten vid utförandet av aktiviteterna spelar en central roll. Inom samtliga driftområden efterföljs Trafikverkets krav gällande säkerhet för arbete på väg. Faktorer såsom godkänd TA-plan, korrekt klädsel och erforderlig skyltning ska användas vid underhåll av grusvägar. Säkerhetsarbetet har satt en bestämd prägel på aktiviteternas utföranden, men inte påverkat val av metod enligt platscheferna.

### *Arbetsgång*

Under början av året då tjälen fortfarande finns i marken kan förstärkningsarbeten av väggropp genomföras. Förstärkningen görs i avsikt att minimera onödig belastning på anknytningsvägar och bespara tid vid senare utförande.

Veckovis inventering av vägnätet genomförs enligt kontrakten för de olika driftområdena. Vid inventeringen fastställs vilka åtgärder som behöver utföras på de olika grusvägarna samt eventuella reparationeringar. Inventeringen fungerar därmed som en kunskapskälla till kommande åtgärder under stundande vår.

Under våren, då tjälen har släppt från marken brukar det årliga vårbruket genomföras. Aktiviteter såsom, hyvling, återvinning av material från väggkant, formning, vattning av väg (vid behov) och dammbindning genomförs under denna period. Inom de olika driftområdena utförs arbetsmomenten på liknande sätt och tidigare nämnda praxis följs (se avsnitt ”Underhåll av grusväg”). För bästa möjliga resultat rekommenderas att fraktionskontroller av grusslitlagret utförs innan åtgärd, något som endast hälften av driftområdena följer.

Skillnaden mellan driftområdenas utförande baseras på val av resurser.

Under sommar- och höstsäsong utförs kompletterande reparationsåtgärder som kan bestå av exempelvis reparation av potthål eller tvärfallskorrigerings.

Kontinuerlig inventering av driftområden genomförs i avsikt att lokalisera plats för tänkbara åtgärder.

Framåt hösten kan hyvling av väg genomföras för att den ska behålla sin struktur under den analkande vintern. Påförsel av nytt material kan ske i samband med hyvling i avsikt att återställa grusslitlagrets struktur.

Under vintern kan eventuell flickning av potthål genomföras.

Orsak till val av arbetsmetod skiljer sig åt bland driftområden. Somliga driftområde har valt arbetsmetod med bakgrund att ”vi gör som vi alltid har gjort”, medans andra provar alternativa metoder. Alla platschefer refererar till den ”klassiska varianten” som av platscheferna uppfattas vara den mest lönsamma och igenkända av de alla.

## 4.2.2 Sättning/plockning av snöstör

### *Resurser*

Vid sättning/plockning av snöstör krävs någon form av transportfordon med automatisk sticksättare, erforderlig skyltning och TMA-skydd på säkerhetsklassade vägar.

Valet av utrustning baseras på effektivitet, vilket medför minskade kostnader. Säkerheten för yrkesarbetarna anses som störst när ovanstående utrustning används. Antal enheter väljs efter behov och tillgång. I princip alla driftområden äger och brukar sina egna sticksättare. Val av lastbil framför traktor rekommenderas då lastbilen kan transportera sig snabbare och anses vara säkrare.

Vid utförande av aktiviteterna behövs enbart en förare per enhet. Är det aktuella driftområdet stort rekommenderas parallellt utförande av mer än en enhet. De flesta driftområden utför denna typ av aktivitet i egen regi, men alternativt ges till att hyra in UE om tiden anses vara knapp eller om alternativet uppvisar hög lönsamhet.

### *Säkerhet*

Säkerhetsföreskrifterna kräver erforderlig skyltning och TMA-skydd på säkerhetsklassade vägar. Entreprenörerna följer ställda krav från Trafikverket och upprättar godkänd TA-plan som har en avgörande faktor på utförandets karaktär.

### *Arbetsgång*

Arbetsgången är beroende av ställda krav från bland annat FSB angående tidpunkt för utförande av åtgärder. Sättning av snöstör inleds cirka 1 månad innan FSBs krav på färdigställande. Plockning av snöstör startar vid kravställd tidpunkt och fortlöper tills aktiviteten anses vara färdigställd.

Möjlighet till att kombinera plockning/sättning av snöstör med andra aktiviteter ökar effektiviteten, vilket rekommenderas av platscheferna.

Exempel på samkörning av aktiviteter såsom plockning av snöstör och sopning av vägar är möjlig efter vinterns slut.

Plockning och sättning av snöstör sker en vägsida i taget. Vid plockning av snöstör utförs vissa delar manuellt i samband med vägservice, då snöpinnar fallit omkull under den gångna vintern.

Vid val av arbetsmetod tas det hänsyn till säkerhetsaspekter, effektivitet, arbetsmiljö och tillgängliga resurser.

Huvudentreprenören är oftast den enda inom driftområdet som äger en automatisk sticksättare, vilket resulterar i att onödigt mycket tid ägnas åt att utföra aktiviteten.

### **4.3 Uppföljning av utförande**

Uppföljning av utfört arbete varierar stort bland driftområdena. Inom de flesta driftområden saknas dokumenterade uppföljningar, vilket en platschef påtalade som en brist. Uppföljningen präglas framförallt av budget avstämningar och subjektiva bedömningar av resultatet som i sin tur inte kommuniceras vidare.

Kontinuerlig uppföljning av grusvägsunderhåll utförs i samband med vägservice. Egenkontroll av underhållsarbetet utförs och korrigeras av yrkesarbetarna kontinuerligt under arbetets gång. Enstaka kontroller görs när det gäller effektivitet och kvalitet när arbetet är slutfört, men kontrollerna saknar analytisk dokumentation.

I enkäten genomfördes en återkoppling angående upptäckta skador och dess omfattning på grusvägarna. Somliga platschefer påstod att i stort sett alla skador som påträffats inom deras driftområde har uppkommit via yttre påverkan i form av väder och klimat och inte av trafiken. Resultat av enkäter redovisas i bilaga 6.

Uppföljning av sättning/plockning av snöstör utförs genom daglig kontroll av längden avverkad väg. Inom enstaka driftområden har dokument tagits fram för att yrkesarbetarna ska kunna utföra egenkontroller. Egenkontrollen består av enkla iakttagelser som återrapporteras till kontoret.



## 5 Analys och Diskussion

Intervjuer med platschefer från olika driftområden inom Skanskas avdelning för Infraservice gav liknande resultat och intressanta åsikter belystes. Syftet med intervjuerna var att uppmärksamma nytänkande bland de anställda gällande utförandet av de specifika aktiviteterna.

### 5.1 Metod

För att få fram data användes enkäter och personliga intervjuer.

Enkäterna och intervjuerna hade till uppgift att spegla verkligheten av det dagliga arbetet för de anställda och att ta fram en sammanställning av Skanskas olika arbetssätt. Enkäter och intervjuer har vid tidigare studier visat besvara frågeställningar liknande denna studies syfte (Trost 2005). Resultatet av enkäterna användes som underlag till en fortsatt diskussion under intervjuerna. Intervjutillfällena fungerade som ett forum för platscheferna att vidareutveckla svaren på enkäten samt att med egna ord beskriva hur de utförde de specifika aktiviteterna.

Genom att intervjua anställda med olika erfarenhet fick studien ett bredare perspektiv på positiva och negativa aspekter av Skanskas arbetssätt. Med tanke på den varierande kunskap som finns, erhöles detaljerade svar av olika grad. På grund av den begränsade tid som fanns kunde inte åsikternas orsak eller specifika utförande fastställas. Resultatet av studien kan därmed vara en början till att uppmärksamma intressanta utföranden för att i framtiden djupare analysera dessa.

Valet av att enbart involvera Skanska som referensföretag i studien medför begränsningar i resultatets validitet. För att öka validiteten i studien kunde fler företag deltagit och en större spridning av svar hade därmed erhållits.

Avdelningen för Infraservice är relativt ny inom Skanska och medför att ett litet antal driftområden upphandlats. Därmed har få platschefer intervjuats och studiens resultat blivit mer begränsat. Från Skanskas sida behöver detta inte ses som något negativt i och med att syftet med studien var att kartlägga deras arbetssätt inom organisationen. Resultatet är inte säkert generaliserbart, utan bör anses som ett komplement till hur utförande av aktiviteter kan se ut hos andra entreprenörer.

Mängden faktorer som påverkar orsaken till val av arbetsmetod har påverkat studien. Att de område som deltagit i studien legat utspridda i hela landet och att gällande krav från beställaren ser olika ut, har påverkat resultatet. Det kan vara svårt att avgöra om resultatet verkligen visar det ”bästa” sättet att utföra arbetet på.

Med hjälp av nyckelpersoner inom Skanska identifierades platschefer med god kännedom om utförande av aktiviteterna. På så sätt var dessa personer bäst lämpade att besvara enkäten och delta i studien.

Att involvera områden i hela Sveriges kan för studien ses som en fördel, då det innebär en spridning av informatörer och förutsättningar för arbetet. Studiens syfte har på så sätt kunnat uppnås och en bakgrund till ett gemensamt policydokument skapats för hur entreprenörer i framtiden ska arbeta.

Brukaren måste dock ta hänsyn till rådande omständigheter och modifiera informationen baserat på områdets förutsättningar och krav.

Det råder brist på information till nyanställda och erfarenhetsåterkoppling, dock uppmärksammades att nytänkande existerar. Till nytta för både företag och anställda skapades via studien ett förslag till fortsatt utbyte av nödvändig information driftområden emellan.

## 5.2 Resultat

Bland samtliga driftområden råder det bristande dokumentation på utföranden av aktiviteter. De flesta utför uppföljning genom avstämning av resultat i relation till avsatt budget, men ingen direkt utvärdering av arbetsmetod genomförs. Genom att dokumentera arbetsmetodernas utföranden och vilket resultat dessa oftast genererar kan platscheferna inom driftområdena skaffa sig en bättre översikt över aktiviteterna och därmed åtgärda eventuella avvikelser. Dokumentationen resulterar i en större förståelse i det dagliga arbetet och en mer detaljerad kartläggning över de ekonomiska riskerna vid utförandet blir därmed möjlig. Ytterligare arbete med att dokumentera olika händelser, orsaken till dessa och förslag till åtgärder, kommer inte enbart öka förståelsen utan även gynna driftens ekonomiska resultat.

Att utföra aktiviteterna på ett ”klassiskt” sätt är något som alla platschefer gör. De påstår att genom den ”klassiska metoden” erhålls störst avkastning och högst effektivitet i utförandet. Under studiens gång har det varit svårt att urskilja vad den ”klassiska metoden” verkligen innebär, med tanke på den bristande metoddokumentation som råder. Nyanställda med mindre erfarenhet av grusvägsunderhåll poängterar även detta som en brist.

Kraven från ISO-standarderna gällande dokumentation inom det dagliga arbetet är något som Skanska försökt att eftersträva då de antog sig certifieringen. Studien visar dock att det råder brist på dokumentation inom området. För att Skanska som företag ska utvecklas och stärka sin position på marknaden bör studiens resultat uppmärksammas och behövliga åtgärder vidtas.

Som nyanställd inom Skanska finns det i dagens läge ingen information att hämta gällande de utvalda aktiviteterna. Upprättandet av en databas över dokumenterade arbetsmoment hade bidragit till en snabbare inlärningsprocess för nyanställda. Förslagsvis hade denna typ av dokumentation kunnat sparas inom VSAA. Då hade nyanställda på ett enkelt sätt kunnat ta del av



erfarenheten inom organisationen och för att säkerställa fortsatt kommunikation driftområden emellan.

Trots att vetskapen om att dokumentation behövs, är dokumentationen obefintlig. En förklaring kan vara att de anställdas arbetsbelastning är hög och att dokumentation inte prioriteras. Min erfarenhet från Skanskas verksamhet inom rollen som tjänsteman är att tiden inte räcker till för all dokumentation som behöver utföras i det dagliga arbetet. För att tjänstemännen ska genomföra denna typ av dokumentation behövs ett smidigt och lättillgängligt sätt att dokumentera.

I samband med intervjuerna framkom det att olika typer av utförandeguides gällande underhåll av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör efterfrågas. Med tanke på områdenas utformning och varierande förutsättningar försvåras det att göra en standard. Boken "Grus under maskineriet" har belyst detta i sin dokumentation av olika åtgärder gällande underhåll av grusvägar (Väg & transportforskningsinstitutet 2003). För Skanskas del är detta något som också borde eftersträvas i utvecklingen av VSAA. Denna studies resultat kan användas i VSAA, så att fria möjligheter till modifiering av utföranden kan anpassas till varje enskilt driftområde. Tjänstemän verksamma inom branschen ska även kunna lämna förslag till nya alternativa arbetsmetoder rörande aktiviteterna, för att VSAA kontinuerligt ska kunna uppdateras.

Resurserna inom de olika driftområdena varierar och sätter en avgörande prägel på arbetsmomentens och aktiviteternas utföranden. Med tanke på bristande resurser minskar möjligheten till att pressa priserna för utförande av olika moment inom aktiviteterna. I stället för att Skanska då ska anlita UE som utför dessa moment kan företaget själva införskaffa dessa typer av resurser (oftast rör det sig om specifika maskiner). På så sätt kan Skanska utföra momenten i egen regi och de införskaffade resurser kan användas regelbundet för att spara in på genomförd investering.

Med ökande resurser ges det möjlighet för företaget att sprida ut dessa inom driftområdet. Utlokaliseringen av resurser i form av maskiner leder till att transportsträckor minskas och färdigställandet av specifika aktiviteter utförs mer effektivt. Investeringar i maskiner återbetalas då i form av intjänade löner och hyran för maskiner. Vidare borde varje driftområde göra enklare investeringskalkyler för att åskådliggöra om denna typ av åtgärd anses som lönsam för driftområdet.

Det som talar emot en investering är löptiden på varje enskilt kontrakt. Då man investerar i en ny maskin för utföranden av specifika moment kan dess ekonomiska livlängd vara väldigt stor. Att investera i en ny maskin med en ekonomisk livslängd på 10 år blir i detta fallet olönsamt om kontraktet enbart sträcker sig över 5 år. Skulle driftområdet vid kontraktets slut sedan överlåtas

till en ny entreprenör kommer det ekonomiska resultatet för projektet bli negativt och entreprenören har fortsatt ägande över en obrukbar maskin.

Vid utförandet av dammbindning används olika medel inom driftområdena. Olika åsikter om bindemedlens verkningsgrad råder och samtliga driftområden baserar sina val på skilda parametrar. En del av informanterna påstår att lösning fungerar bättre än flingor, baserat på tidigare genomförda studier inom driftområdena. Andra hävdar att valet av flingor är fördelaktigare i och med de extra kostnader som tillkommer för hantering av lösning. För valet mellan lösning och flingor bör därmed driftområdets ekonomiska förutsättningar ligga till grund. De tekniska förutsättningarna är så pass beroende av utförandets noggrannhet och yttre påfrestningar att en standardisering av valet mellan lösning och flingor inte är gångbar. Inom driftområdet bör man därför undersöka vilka resurser som tillhandahållits och utifrån ekonomiska aspekter göra sitt val.

I denna studie har många olika val av bindemedel presenterats, men enstaka används inom driften. Orsaken kan vara att vetskapen om nyare medel inte finns, att få leverantörer har dessa i sitt sortiment eller att viljan till förändring inte finns bland de verksamma inom driften. Oavsett orsak borde de anställda inom områdena undersöka huruvida byte av bindemedel kan vara till fördel, då vissa medel uppvisar bättre tekniska förutsättningar än andra.

För att ansvariga tjänstemän inom driftområdena ska skapa sig extra kontroll över hur arbetsmomenten utförs borde egenkontroller genomföras. Egenkontrollerna kan bestå av enkla dokument där yrkesarbetarna fyller i data som anses vara nödvändig för själva utförandet, tex. rådande fuktkvot på grusväg eller utförd lutning av snöstör. Informationen kan återrapporteras till kontoret för kontroll av kritiska moment. Därmed kan eventuella kompletteringar undvikas som påverkar driftområdenas ekonomiska resultat negativt.

Egenkontroller kan innebära att yrkesarbetarna ser det som ett intrång på deras arbetsmiljö. Den nya arbetsrutinen kan upplevas påfrestande och bidra till otrivsel.

Planeringen av aktiviteter ligger till grund för samtliga driftområdens effektivitet och ekonomiska resultat. Optimalt underhåll av grusväg under våren bidrar till stor del till driftområdenas resultat. Att projektera behövlig tid för genomförandet av specifika aktiviteter är något som ställer stora krav på entreprenörerna. I vissa områden där mindre skador på vägen påträffats är resultatet oftast beroende av hur noggrant arbetet har utförts. Noggrannhet behöver tid och tid är vad entreprenörerna i detta fallet bidragit med, vilket resulterar i positivt resultat jämfört med MF.

För att kunna bidra med mer tid till utförande av specifika aktiviteter bör entreprenörerna undersöka möjligheterna till att kombinera olika moment. Exempel på detta skulle vara att kombinera plockning av snöstör med sopning av vägar, något som enstaka driftområden i dagens läge redan har infört. Platschefer eller arbetsledare inom driften bör se till att aktiviteternas avsatta deadline möjliggör en kombination av aktiviteter enligt FSB. På så sätt utnyttjas resurserna effektivare och lönekostnader minimeras. Med tanke på att driftområdena styrs av olika bestämmelser i enlighet med kontrakt är det upp till varje enskild tjänsteman att se över bestämmelserna. Själva åtgärden kan leda till extra timmar på kontoret, men i slutändan besparas driftresurser.

### **5.3 Förslag till framtida studier**

Framtida studier inom ämnet bör utföras med tillgång till fler informanter från andra företag. För att säkerställa de ”bästa” utförandesätten gällande underhåll av grusvägar och sättning/plockning av snöstör bör mer data samlas in. Genom en mer övergripande enkät som skickas till samtliga verksamma entreprenörer inom branschen skulle mer information angående underhåll av grusväg kunna samlas in. Fördjupande frågor med fokus på utförande av aktiviteter skulle kunna ge lösningar till ett optimalt arbetssätt. Den som utför intervjuerna och utformar enkäten bör också vara mer insatt i ämnet för att kunna ställa följdfrågor, något som jag anser vara min personliga brist i denna studie.

Avgränsningar kan göras till områden med liknande förutsättningar gällande miljö, bestämmelser och resurser. På så sätt kan man urskilja det bästa utförandesättet baserat på specifika förutsättningar och hur en anställd ska resonera kring aktiviteterna. Mer specifika guider ska kunna tas fram och resultatet i studien blir därmed mer generaliserbart.



## 6 Slutsats

En standardiserad guide för utföranden av underhåll av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör anses inte vara möjlig. Genom sammanställda erfarenheter från driftområdena framkom att aktiviteter utförs på liknande sätt, med viss avvikelse till driftområdenas individuella förutsättningar.

Områden som skulle kunna förbättras för att stärka kommunikationen driftområden emellan och bidra till en verksamhetsutveckling är att:

- Dokumentera uppföljning efter utförda aktiviteter
- Öka möjligheten för tjänstemän att påverka innehållet inom organisationens interna ledningssystem
- Utvärdera om investeringar i egna maskiner kan anses som lönsamma
- Genomföra egenkontroller i det dagliga arbetet
- Kombinera aktiviteter som utförs under samma period



## 7 Referenser

- Bergman, B. & Klefsjö, B. (2012). *Kvalitet från behov till användning*. 5. uppl. Elanders Beijing Printing Co.
- BMG Trade Certifiering. *Nytan med certifiering*.  
<http://www.bmgtradacert.se/defaultpage.aspx?pageid=103> [2014-02-17].
- Gustavsson, B. (2004). *Kunskapande metoder inom samhällsvetenskapen*. 3. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- ISO (2014). *Popular Standards*. <http://www.iso.org/iso/home.html> [2014-02-13].
- Persson, G. (2011). *Att integrera ledningssystem*. Stockholm: SIS Förlag AB.
- Piper, L., Ryding, S.-O. & Henricson, C. (2001). *Ständig förbättring med ISO 14000*. 2. uppl. SIS Förlag AB
- SIS – Swedish Standards Institute (2008). *Ledningssystem för kvalitet – krav (ISO 9001:2008)*. Stockholm: SIS Förlag AB.
- Skanska (2014a). *Våra mål*. <http://www.skanska.se/sv/Om-Skanska/Vara-mal/> [2014-03-04].
- Skanska (2014b). *Vårt sätt att arbeta*. Skanska Sverige AB. ss. 2.
- Skanska (2014c). *Vårt sätt att arbeta*. Skanska Sverige AB.
- Stålebjør, F. (2014). Skanska, Driftområdet Blekinge.
- Trafikverket (2014a). *Så sköter vi vägar*.  
<http://www.trafikverket.se/vagskotsel/> [2014-03-17].
- Trafikverket (2014b). *TRVK/TRVR krav/råd Vägteknik*.  
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Tekniska-dokument/Vagteknik/TRVKTRVR-kravrad/> [2014-03-17]
- Trafikverket (2014c). *Vem gör vad av myndigheter inom transportområdet?*.  
<http://www.trafikverket.se/Om-Trafikverket/Trafikverket/Vem-gor-vad-av-myndigheterna-inom-transportområdet/> [2014-03-17]
- Trafikverket (2014d). *Snöstör*. <http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Sa-skoter-vi-vagar1/Fragor-och-svar-om-skotsel-av-vag/Varfor-saknar-snostorarna-reflexer/Snostor/> [2014-02-28].

- Trafikverket (2011). *TRVKB 10 Obundna lager*. 1. uppl. Trafikverket.
- Trost, J. (2005). *Kvantitativa intervjuer*. 3. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Vägverket (2000). *Vägunderhåll 2000*. kap. 1, Gemensamma förutsättningar. ss. 1-17
- Vägverket (2005). *ATB VÄG 2005*. kap. A, Gemensamma förutsättningar.
- Väg & transportforskningsinstitutet (2003). *Grus Under Maskineriet*. Katarina tryck.
- Vägverket (2008). *Funktions- och Standardbeskrivning*. Drift och målinriktad samverkan, driftområde Blekinge. ss. 1-28.





## 8 Bilagor

### 8.1 Bilaga 1 Koppling mellan vårt sätt att arbeta och certifieringarna

Tabellerna är hämtade från Skanskas broschyr över VSAA år 2012

	Kvalitet, ISO 9001:2008																											
		4.1 Allmänna krav	4.2 Dokumentationskrav	5. Ledningens ansvar	5.1 Ledningens åtagande	5.2 Kundfokus	5.3 Kvalitetspolicy	5.4 Planering	5.5 Ansvar, befogenheter och kommunikation	5.6 Ledningens genomgång	6 Hantering av resurser	6.1 Tillhandahållande av resurser	6.2 Personalresurser	6.3 Infrastruktur	6.4 Verksamhetsmiljö	7 Produktframtagning	7.1 Planering av produktframtagning	7.2 Kundanknytna processer	7.3 Konstruktion och utveckling	7.4 Inköp	7.5 Produktion av varor och utförande av tjänster	7.6 Behandling av övervakning- och mätinstrument	8. Matning, analys och förbättring	8.1 Allmänt	8.2 Övervakning och mätning	8.3 Behandling av avvikande produkter	8.4 Analys av Information	8.5 Förbättring
Om vårt sätt att arbeta		●	●																					●				●
1. Ledning		●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●											●		●	●
2. Kund/marknad						●																						
3. Projekt/produktion					●						●	●		●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
4. Medarbetare												●																
5. Inköp																			●							●		

	Miljö, ISO 14001:2004	
		4.1 Allmänna krav
		4.2 Miljöpolicy
		4.3.1 Miljöaspekter
		4.3.2 Lagar och andra krav
		4.3.3 Övergripande mål, detaljerade mål och handlingsplaner
		4.4.1 Resurser, roller, ansvar och befogenheter
		4.4.2 Kompetens, utbildning och medvetenhet
		4.4.3 Kommunikation
		4.4.4 Dokumentation
		4.4.5 Dokumentstyrning
		4.4.6 Verksamhetsstyrning
		4.4.7 Beredskap och agerande vid nödlägen
		4.5.1 Övervakning och mätning
		4.5.2 Utvärdering av andra lagar och krav följs
		4.5.3 Avvikelse, korrigerande och förebyggande åtgärder
		4.5.4 Redovisande dokument
		4.5.5 Intern revision
		4.6 Ledningens genomgång
Om vårt sätt att arbeta		
1. Ledning	●	●
2. Kund/marknad		
3. Projekt/produktion	●	●
4. Medarbetare	●	
5. Inköp	●	

		<b>Arbetsmiljö, OHSAS 18001:2007</b>									
		4.1 Allmänna krav									
		4.2 Arbetsmiljöpolicy									
		4.3.1 Identifiera faror, bedöma risker samt bestämma hur de styrs									
		4.3.2 Lagar och andra krav									
		4.3.3 Mål och handlingsplan									
		4.4.1 Resurser, roller, ansvar, organisationsansvar och befogenheter									
		4.4.2 Kompetens, utbildning och medvetenhet									
		4.4.3 Kommunikation, deltagande och samråd									
		4.4.4 Dokumentation									
		4.4.5 Dokumentstyrning									
		4.4.6 Verksamhetsstyrning									
		4.4.7 Beredskap och agerande vid nödlägen									
		4.5.1 Prestandamätning och övervakning									
		4.5.2 Utvärdering att lagar och andra krav följs									
		4.5.3 Utredning av incidenter, avvikelser, korrigerande och förebyggande åtgärder									
		4.5.4 Redovisande dokument									
		4.5.5 Intern revision									
		4.6 Ledningens genomgång									
	Om vårt sätt att arbeta										
	1. Ledning		●	●	●	●	●	●	●	●	●
	2. Kund/marknad										
	3. Projekt/produktion				●	●	●	●	●	●	●
	4. Medarbetare				●			●	●	●	
	5. Inköp								●		

## 8.2 Bilaga 2 Skador

*Bilderna är hämtade från, ATB VÄG 2003s skadekatalog för grusvägar*

Löst grus på vägbanan



Vägdamm



Pothål



Korrugering



Uppträngande stenar eller block



Deformation av vägbanekant





Tjälskott



Andra ojämnheter



Ytuppmjukning



Bärighetsberoende spår



Tjälsprickor



Belastningsprickor



Kantsprickor



Stående vatten på körbanan



Sandslag



Vattenkälla



Tjälfall



Erosionsskador



---

## Vegetation på vägbanan





### 8.3 Bilaga 3 Inbjudan

Förfrågan om deltagande i en studie



Hej!

Är du villig att dela dina kunskaper om underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör?

Din erfarenhet är av största vikt och jag är intresserad av att få ta del av din erfarenhet.

Du är inbjuden till att delta i en undersökning angående underhållsarbete av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör.

Undersökningen är ett examensarbete vid Lunds Tekniska Högskola och utförs i samarbete med Skanskas avdelning för infraservice i driftområdet Blekinge.

Syftet med examensarbetet är att fastställa ett optimalt sätt att utföra underhållsarbete av grusvägar samt sättning och plockning av snöstör sett från ett ekonomiskt, arbetsmiljömässigt och effektivt perspektiv. Min avsikt med undersökningen är att skapa en överskådlig guide för hur anställda inom Skanskas avdelning för infraservice ska arbeta med underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör. Undersökningen är tänkt som ett bidrag till utvecklingen av "Vårt sätt att arbeta" inom avdelningen.

Studien kommer att baseras på en enkät samt personliga intervjuer med utvalda personer inom Skanskas olika driftområden. Enkäten kommer att bestå av kryssfrågor som ska besvaras innan intervjutillfället och skickas till Bastiaan Voorn, ansvarig för undersökningen. Det förväntas ta ca 15 minuter att besvara enkäten.

Intervjutillfället kommer äga rum efter överenskommelse mellan intervjupersonen och Bastiaan Voorn. Uppskattningsvis kommer intervjun att pågå i ca 45 minuter och ske över Skanskas interna telefonsystem.

Deltagandet är frivilligt och kan avbrytas när du så önskar. Dina personuppgifter kommer att behandlas konfidentiellt och resultatet från undersökningen kommer presenteras i en rapport där inga individer kan identifieras. Ditt deltagande betyder mycket för resultatet av denna undersökning.

Under de närmaste dagarna kommer Bastiaan Voorn att ta kontakt per telefon för att boka tid för en intervju.

Vid eventuella frågor är du varmt välkommen att kontakta mig!

Med vänliga hälsningar

Bastiaan Voorn, Student

Lunds Tekniska Högskola

E-post: [Bastiaan.voorn@gmail.com](mailto:Bastiaan.voorn@gmail.com)

telefon: 0707-290667

## 8.4 Bilaga 4 Enkät

Frågeformulär Grusvägsunderhåll	Examensarbete 2014	Bastiaan Voorn, LTH	
För-/Efternamn	<input type="text"/>	Anställning	<input type="text"/>
Driftområde	<input type="text"/>		
Källa till val av arbetssätt	<input type="text"/>		
Mängd grusväg inom driftområde som underhålls	<input type="text"/>	km	
Tid för utförda åtgärder under året			
<input type="checkbox"/> Tidig vår	<input type="checkbox"/> Vår	<input type="checkbox"/> Sommar	<input type="checkbox"/> Höst
Vilka krav på tillståndsklass ställs enligt FSBn?	<input type="checkbox"/> Klass 1	<input type="checkbox"/> Klass 2	<input type="checkbox"/> Klass 3
Val av bindemedel			
<input type="checkbox"/> Kalciumklorid, Flingor	<input type="checkbox"/> Kalciumklorid, Lösning	<input type="checkbox"/> Dustex	<input type="checkbox"/> Listab
<input type="checkbox"/> Kalciumklorid, Lösning	<input type="checkbox"/> Magnesiumklorid, Lösning	<input type="checkbox"/> Annat	
Specifiera	<input type="text"/>		
Pris för bindemedel	<input type="text"/>	kr/ton	
Genomförs det fraktionskontroller av grusvägarna i driftområdet?			
<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej		
Genomförs det fuktkvotkontroller av väggropp inom driftområdet?			
<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej		
Hur ofta hyvlas vägen	<input type="text"/>	gånger/år	
Vilken/vilka skador har påträffats på grusvägarna inom driftområdet sen den senaste åtgärden?			
<input type="checkbox"/> Löst grus på	<input type="checkbox"/> I liten omfattning	<input type="checkbox"/> I stor omfattning	
<input type="checkbox"/> Tjälspäckor	<input type="checkbox"/> I liten omfattning	<input type="checkbox"/> I stor omfattning	
<input type="checkbox"/> Vägdam	<input type="checkbox"/> I liten omfattning	<input type="checkbox"/> I stor omfattning	
<input type="checkbox"/> Belastningspäckor	<input type="checkbox"/> I liten omfattning	<input type="checkbox"/> I stor omfattning	
<input type="checkbox"/> Potthål	<input type="checkbox"/> I liten omfattning	<input type="checkbox"/> I stor omfattning	
<input type="checkbox"/> Kantspäckor	<input type="checkbox"/> I liten omfattning	<input type="checkbox"/> I stor omfattning	
<input type="checkbox"/> Korrugering	<input type="checkbox"/> I liten omfattning	<input type="checkbox"/> I stor omfattning	

- |                                                     |                                             |                                            |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Stående vatten på körbanan | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Uppträngande stenar        | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Sandslag                   | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Löst grus                  | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Tjälspäckor                | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Deformation i vägbanan     | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Vattenkälla                | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Tjälskott                  | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Tjälfall                   | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Andra ojämnheter           | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Erosionsskador             | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Ytuppmjukning              | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Vegetation på              | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Bärighet spår              | <input type="checkbox"/> I liten omfattning | <input type="checkbox"/> I stor omfattning |
| <input type="checkbox"/> Annat                      |                                             |                                            |

Specifera gärna   I liten omfattning  I stor omfattning

Förväntad livslängd på vidtagna åtgärder vid underhåll av grusväg  år

Vänlig fyll i formuläret och skicka den innan intervju tillfället till e-postadress:  
 bastiaan.voorn@gmail.com

För ytterligare synpunkter eller frågor gällande undersökningen hänvisas ni till,

Bastiaan Voorn

Mail: bastiaan.voorn@gmail.com

Telefon: 0707-290667

Tack för din medverkan!

## 8.5 Bilaga 5 Intervjufrågor

# Samtalsguide

---

Samtalsguide för Platschefer och Arbetsledare inom Skanskas avdelning för infraservice.

### Övergripande fokus

Platschefer och arbetsledares kunskaper gällande underhåll av grusväg samt sättning/plockning av snöstör.

### Introduktion

Inspelning av samtalet kommer att ske och kommer behandlas strikt konfidentiellt. Inga repliker kommer kunna spåras till någon namngiven person i resultatet av undersökningen.

Intervjun kommer att pågå i ca. 45 minuter.

### Underhållsåtgärder av grusväg

*Vilka typer av åtgärder vidtar ni vid underhåll av grusväg?*

- *Tidpunkt då den specifika åtgärden utförs, ex. tidig vår, sommar, höst, väderlek etc.*
- *Val av arbetsmetod gällande hyvling, dammbidning, sortering av material, tillförsel av material, kantskärmning mm.*
- *Hur ser arbetsgången ut för samtliga utföranden*
- *Vilka typer av maskiner används vid utförande av arbetsmetoden*
- *Hur mycket manskap krävs vid denna typ av utförande*
- *Hur har man tänkt kring säkerheten (arbetsberedning/riskinventering), har det påverkat val av metod?*
- *Är resursema begränsade*
- *Vad är önskat mål t.ex. avseende kapacitet, effektivitet och ekonomi?*
- *Har uppföljning genomförts, om ja hur väl uppfylls målen?*
- *Orsaker till val av arbetsmetod*
- *Ersättningsform för underhåll av grusväg, ex. fast eller reglerbar ersättning*

*Upprepas samma procedur varje år och vad tror du är orsaken till ditt svar är?*

- *Tekniska orsaker*
- *Utförandemässiga orsaker*
- *Ekonomiska*
- *(Säkerhetsmässiga)*

## **Snöstör**

*Hur utför ni sättning av snöstör inför vintern?*

- *Tidpunkt då den specifika åtgärden utförs*
- *Orsak till val av tidpunkt*
- *Val av arbetsmetod*
- *Hur ser arbetsgången ut*
- *Vilka typer av maskiner används vid utförandet av arbetsmomentet*
- *Hur mycket manskap används vid utförandet*
- *Hur har man tänkt kring säkerheten (arbetsberedning/riskinventering), har det påverkat val av metod*
- *Är resurserna begränsade*
- *Upplevs det att tidschemat är pressat. Specificera*
- *Upplevs utförandet som kroppsligt påfrestande*
- *Vad är önskat mål t.ex. avseende kapacitet, effektivitet och ekonomi*
- *Har uppföljning genomförts, om ja hur väl uppfylls målen*
- *Orsak till val av arbetsmoment*

*Hur utför ni plockning av snöstör efter vintern?*

- *Tidpunkt då den specifika åtgärden utförs*
- *Orsak till val av tidpunkt*
- *Val av arbetsmetod*
- *Hur ser arbetsgången ut*
- *Vilka typer av maskiner används vid utförandet av arbetsmomentet*
- *Hur mycket manskap används vid utförandet*
- *Hur har man tänkt kring säkerheten (arbetsberedning/riskinventering), har det påverkat val av metod*
- *Är resurserna begränsade*
- *Upplevs det att tidschemat är pressat. Specificera*
- *Upplevs utförandet som kroppsligt påfrestande*
- *Vad är önskat mål t.ex. avseende kapacitet, effektivitet och ekonomi*
- *Har uppföljning genomförts, om ja hur väl uppfylls målen*
- *Orsak till val av arbetsmoment*

## **Krav och regler**

*Vilka allmänna krav och regler använder ni er av vid utförande av de specifika aktiviteterna?*

## **Vårt sätt att arbeta**

*Har du några synpunkter på vad som skulle kunna göras bättre vid framtagning av en utförande guide gällande underhållsarbete av grusvägar samt sättning/plockning av snöstör?*

Tack för din medverkan!

## 8.6 Bilaga 6 Skador och dess omfattning på grusvägarna

