

RAPPORT

Utvärdering av den mer liberala hanteringen av tjälrestriktioner

Dokumenttitel: Utvärdering av den mer liberala hanteringen av tjälrestriktioner

Publikationsnummer: 2013:109

ISBN: 978-91-7467-502-3

Skapat av: Kenneth Natanaelsson

Dokumenttyp: Rapport

Version: 1.0

Publiceringsdatum: 2013-06-25

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Kenneth Natanaelsson

Distributör: Trafikverket, 781 89 Borlänge, telefon: 0771-921 921

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
2. Hantering av tjälrestriktioner i regionerna	5
2.1 Regional tillämpning	5
2.2 Dispenshantering	6
2.3 Övriga regionala reflektioner	7
3. Utvecklingen av tjälrestriktioner på vägnätet.....	8
3.1 Utvecklingen på hela det statliga vägnätet	8
3.2 Utvecklingen på näringslivsvägar	10
3.3 Utvecklingen på belagda vägar.....	11
3.4 Utvecklingen på grusvägar.....	11
4. Modell – och metodbeskrivning.....	12
4.1 Analysförutsättningar	13
4.2 Modellbeskrivning	13
4.3 Konsekvenser och implikationer.....	14
5. Vaghållarkostnader	16
5.1 Analysförutsättningar	17
5.2 Vaghållarkostnader och åtgärdsstrategier	18
5.3 Effekter	20
5.4 Känslighetsanalys.....	21
6. Samhällshällsekonomisk nytta	23
7. Slutsats.....	25
Referenser	27

1. Inledning

Det lågtrafikerade vägnät har en mycket varierande bärförmåga beroende på att stora delar av nätet inte är uppbyggt efter de normer för vägbyggnad som gäller idag. För att undvika sönderkörningar stängs delar av vägnätet av under perioder av högre risk för bärighetsnedsättningar, exempelvis i samband med tjällossningen på våren. Vid bärighetsnedsättningar är tillgängligheten till transportsystemet begränsad, vilket resulterar i en väsentlig samhällsekonomisk kostnad för näringslivet. Skogforsk har i en rapport (Arbetsrapport 2008:663) analyserat skogsindustrins merkostnader på grund av bristande bärighet och bärighetsrestriktioner. I rapporten framgår det att merkostnaderna uppstår på grund av att man inte kan transportera och leverera det timmer som industrin behöver och att för lång lagring innebär en kvalitetsförsämring av timret. I rapporten gör Skogforsk bedömningen att merkostnaden uppgår till storleksordningen 510-650 Mkr per år.

I syftet att använda det befintliga transportsystemet effektivare tog Region Mitt ett initiativ redan att tillämpa en ny princip för hanteringen av tjälrestriktioner redan 1995. Principen gick ut på att man genom en mer detaljerad uppföljning av vägarnas tillstånd kunde minska på omfattningen av tjälrestriktioner. Principen innebar också att i de fall man ändå tvingats ha restriktioner beviljade man fler undantag. Bedömningen av det försöket var att man mot en ganska blygsam extra kostnad för väghållaren skulle kunna tillgodose transportnäringens och i synnerhet skogsindustrins behov av tillgänglighet till transportsystemet.

I Norge har man valt att gå ännu längre än i Sverige och från januari år 1995 släppte man vägnätet helt fritt och valde att upphöra med att införa bärighetsrestriktioner på hela vägnätet under tjälperioden. Man förutsåg att man skulle behöva tillföra extra medel för att underhålla vägnätet och fick till en början även extra medel av den anledningen. Anledningen var att vägarnas slitlager kunde försämrats snabbt och orsaka försämrade komfort och ökade kostnader för trafikanterna. När man följde upp detta år 2003 såg man dock inga indikationer på någon försämring av den storleksordning som man förväntat sig. Detta ansågs anmärkningsvärt eftersom man dessutom sänkt anslagen för underhåll av beläggningsverksamheten totalt sett under perioden. De förklaringar man kunde hitta var dels att trafikanterna inte till fullo utnyttjat möjligheten till högre laster på berörda vägar, bättre asfaltkvalitet och beläggningstekniker samt minskad användning av dubbdäck (Refsdal, Senstad och Soerlie, 2004).

Principen som tillämpades i Region Mitt och försöket i Norge ansågs fungera väl och i augusti 2005 beslutades om den nya nationella inriktningen för hantering av tjälrestriktioner. Med den nya nationella inriktningen, som fortsättningsvis benämns bärighetspolicyn, menas de riktlinjer för handläggning av bärighetsrestriktioner som beslutades av Vägverkets generaldirektör 2005-08-30 (AL10A 2005:7664). Policyn anger att samtliga regioner med undantag för Region Stockholm och Region Skåne enligt den regionindelning som gällde fram till Trafikverkets bildande i större utsträckning än tidigare ska bevilja undantag

från de tjälrestriktioner som är utmärkta i fält. Anledningen till att Stockholm och Skåne undantas är att tjälrestriktioner endast förekommer i väldigt ringa omfattning i dessa regioner. Policyn säger också att regionerna ska testa möjligheterna att minska omfattningen av restriktioner, införa dem senare, avsluta dem tidigare och göra avbrott om det är möjligt. Fokus ska framför allt ligga på viktiga näringslivsvägar.

Huvudsyftet med utvärderingen är att beskriva effekterna av införandet av bärighetspolicyn på belagda vägar, samt att genomföra en samhällsekonomisk bedömning om det är motiverat med en fortsatt användning av policyn. Det innebär mer specifikt att belysa effekterna av nedbrytning av vägnätet på en strategisk nivå, samt att beskriva hur detta påverkar väghållarkostnaderna. Slutligen finns även ambitionen att identifiera utvecklingsmöjligheter som kan bidra till en effektivare restriktionshantering.

2. Hantering av tjälrestriktioner i regionerna¹

En viktig förutsättning för att policyn ska kunna fungera är ett väl utvecklat kontaktnät och en bra kommunikation mellan berörda parter. Sådan kommunikation behöver ske både på planeringsstadiet inför tjälsäsongen och intensivt under perioder då bärigheten är försämrad. Upplägget bygger också på att transportörerna tar ett större ansvar än tidigare och hör av sig om problem uppstår. Som en följd av den nya policyn togs en ny rutin fram för hanteringen av tjälrestriktioner. I samband med detta genomfördes 2007 en del intervjuer med regionerna. Under 2011 gjordes sedan en del uppföljande intervjuer för att se hur policyn och rutinen fungerat. Avsnittet är en mycket kort sammanfattning av dessa båda material för att ge en bild av hur hanteringen fungerar i regionerna och vilka behov av utveckling som kan identifieras.

2.1 Regional tillämpning

Efter införandet av policyn finns tre olika varianter av hanteringen av tjälrestriktioner:

Alternativ A: Införa restriktioner så fort det kan anses vara behövligt, men också vara mycket frikostig med dispenser.

Alternativ B: Försöka undvika restriktioner och hålla så bra kontakter med åkare och företag att man kommer överens om hur man ska köra.

Alternativ C: Värmlandsförsöket (frizon Värmland), inga restriktioner alls på grusvägnätet².

¹ Avsnittet bygger på den forskning som Catherine Selvén bedrivit kring hantering av tjälrestriktioner.

² En utförligare beskrivning försöket finns i avsnitt 3.3.

I områden med många olika aktörer anses att det är svårt att nå ut till alla och man behöver därför införa restriktioner i större utsträckning. I de fall där kommunikationsmöjligheterna är mindre lämpade används alternativ "A" i högre utsträckning. Generellt gäller på samma sätt att i områden med få och stora aktörer tillämpar regionerna alternativ "B" i större utsträckning. Det innebär i extrema fallen att man i princip inte inför några skyltade tjälrestriktioner. Alternativ "C" skiljer sig därför i praktiken mycket lite jämfört med alternativ "B", och beskrivs i ett separat avsnitt i rapporten.

Oavsett valt alternativ poängterar regionerna vikten av bra kontakter med åkare och näringsliv. I samband med att policyn beslutats höll regionerna regelbundna möten med berörda för att utbyta information inför och efter tjälsäsongen. Dessa möten har minskat under senare år, vilket en del anser beklagligt eftersom det vid mötena skapades kontaktvägar och gavs värdefull information om vägplaner och avverkningsplaner. Orsaken till detta till detta kan vara att dessa möten inte prioriteras i den nya organisationen av Trafikverket. Det är dock också troligt att man efter några år med den nya bärighetspolicyn hade vuxit in i de nya rutinerna och började finna mötena mindre givande. På sikt kan det dock finnas en viss risk för att kontaktvägar går förlorade om mötena uteblir och nya personer engageras i verksamheten.

2.2 Dispenshantering

I de fall som der förekommer skyltade restriktioner på vägnätet finns möjligheten att ansöka om dispens för transporter. Dispens för transporter ges i förekommande fall oftast muntligt via telefon. Åkaren får sällan något dokument som visar att han har fått dispens³. I något område får åkaren ett löpnummer på sin dispens som kan anges vid kontroll. Antalet dispenser har dock minskat i många områden som en naturlig följd av att färre vägar får skyltade restriktioner. Frågan om dispenshanteringen har därför förlorat något i betydelse eftersom antalet dispenser har blivit mindre.

Samtliga skyltade tjälrestriktioner registreras i ett system som kallas WebTFR, där TFR står för Tillfälliga Framkomlighets Restriktioner. WebTFR används inte för dispenser i alla regioner trots att WebTFR används för restriktionerna. Orsaken borde utredas och eventuellt borde någon förändring ske i rutiner och hjälpmedel så att dispenser registreras i samma system som restriktionerna. Registrering i WebTFR innebär en dokumentation av dispenser genom ett dokumenterat beslut. Nu sker i vissa fall ingen dokumentation alls eller endast genom att entreprenören för en liggare, som hanteras lite olika. Även om frågan om dispenshanteringen har förlorat i betydelse är det viktigt att säkerställa att rutinerna är korrekta och att de finns registrerade.

³ Här borde rutinerna förbättras eftersom det tydligen har förekommit att en åkare bötfällts eftersom han inte kunnat visa något dokument på sin dispens.

2.3 Övriga regionala reflektioner

I intervjuaterialet förekommer många synpunkter på bärighetspolicyn från såväl materialet 2007 och materialet från 2011. I detta avsnitt redovisas de svar som anses vara ofta förekommande, alternativt sådant som anses kunna bidra till en effektivare hantering av policyn.

- Med den nya policyn har väganvändarna fått tillträde till vägnätet i större utsträckning än tidigare. Man stänger numera inte av för säkerhets skull och är mer noggrann med vad man gör och planerar och prioriterar förstärkningsåtgärder på ett bättre sätt än tidigare.
- De förstärkningspengar man har fått har medfört att vägnätet i allmänhet har blivit bättre. De viktigaste näringslivsvägarna behöver man numera oftast inte stänga av. Ofta har man också lyckats få ett sammanhängande vägnät med hög bärförmåga. I norra Sverige har dock inte bärighetspengarna räckt till och man har fortfarande många vägar med mycket dålig bärförmåga.
- Den metodbeskrivning som tagits fram är okänd för drygt hälften av de intervjuade. Man känner inte heller till i detalj vad som står i övriga dokument och förfrågningsunderlag som hanterar tjälrestriktionerna. Man arbetar efter gamla principer och kunskaper som man har sedan tidigare. Borde inte metodbeskrivningen vara ett dokument som det hänvisas till direkt eller indirekt vid upphandling av driftområden?
- Större gårdar och mer samarbete medför att böndernas transporter av gödsel med tunga fordon och långa körningar håller på att bli ett problem. Transporterna kan väga 30 ton eller mer och sker på fordon med endast två axlar. Dessa transporter har generell dispens, men konsekvenserna av dessa stora laster under tjällossningen borde utredas.
- Tjälgränsmätarna tycker en del är mycket bra, andra att de inte är till särskilt stor hjälp. I allmänhet tycker man att de är för få för att man ska ha någon riktig nytta av dem. VViS(vägväderinformationssystem) och väderprognoser används också inför olika beslut. VViS -stationerna är dock huvudsakligen placerade vid högtrafikerade vägar och är därför mindre värdefulla för information om tjälen på de vägar som berörs av restriktioner.
- Det verkar som om uppföljningen numera i de flesta fall endast sker genom uppföljning av restriktioner i WebTFR. Sedan Trafikverket kom till förekommer tydligen endast i ett fåtal fall att man följer upp skador till följd av transporter på svaga vägar i tjällossningen och kostnaderna för att reparera dessa skador. Visserligen har de viktigaste vägarna i allmänhet förstärkts för att klara transporterna, men en hel del grusvägar har också försetts med beläggning och här kan skador bli dyra att åtgärda. Det finns all anledning att följa upp skadeutvecklingen på dessa vägar.

Den sammanfattande bedömningen av dessa svar är att bärighetspolicyn är positiv ur den aspekten att transportsystemet kan användas på ett effektivare sätt. Det framgår även på basis av ovan att det finns potential för att bli än mer effektiv genom att höja kvaliteten relaterat till information, planering och uppföljning av olika faktorer relaterat till bärighetspolicyn. Slutligen framgår det även att när nya behov och användningsområden av transportsystemet uppstår är det av vikt att vara lyhörd och föra en kontinuerlig dialog med omgivningen kring dessa frågor.

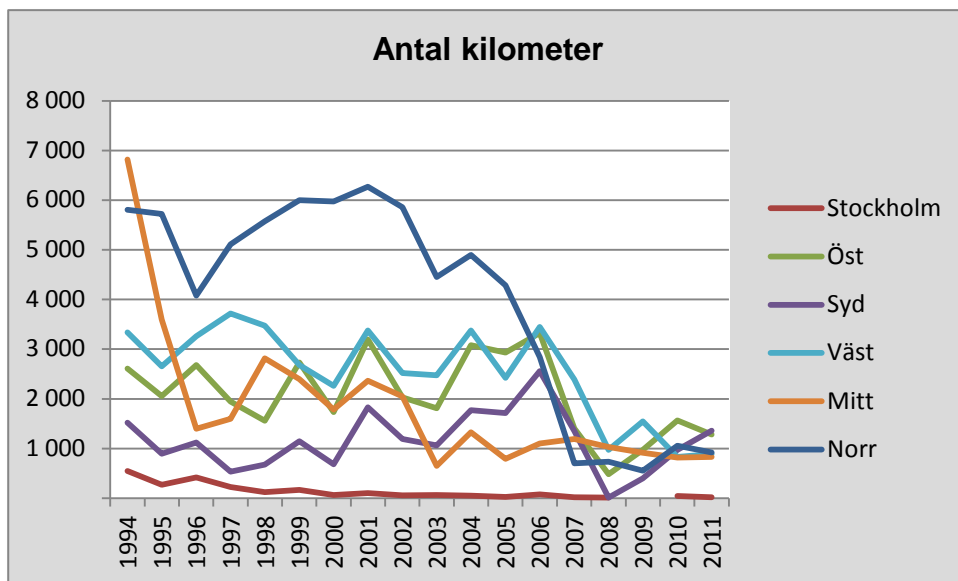
3. Utvecklingen av tjälrestriktioner på vägnätet

Tjälproblematiken är ett komplext fenomen som ofta varierar mycket från år till år såväl var och i vilken omfattning de uppkommer. Hur stora problemen blir från år till år är framförallt beroende av klimat- och väderförhållanden, vidare kan även restriktionerna bero på användningen av vägnätet. Det finns med andra ord flera orsaker till att det förekommer variationer över var på vägnätet som restriktionerna uppkommer.

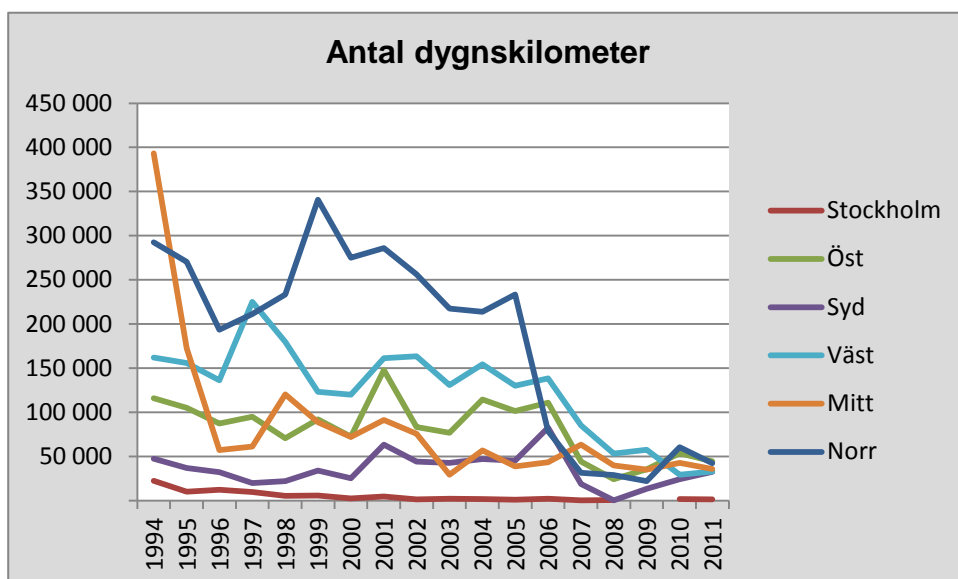
Den nya bärighetspolicyn medför att en del icke mätbara överenskommelser mellan Trafikverket och transportörerna om att begränsa körningarna under vissa tider och perioder. Det förekommer med andra ord tidpunkter då vägnätet inte är tillgängligt utan att restriktioner är införda och registrerade i WebTFR, så kallade inofficiella restriktioner. Dessa restriktioner syns inte i någon statistik och minskningen enligt figurerna är därför i någon mån överskattad. Den verkliga begränsningen består således av de skyltade restriktioner som framgår av WebTFR och de inofficiellt överenskomna restriktionerna. Den beskrivning av tjälrestriktionerna som presenteras i detta avsnitt är de officiella restriktionerna.

3.1 Utvecklingen på hela det statliga vägnätet

Ur WebTFR system kan statistik hämtas från 1994 och framåt. I systemet rapporteras antal kilometer avstängd väg under perioden, utvecklingen på det måttet återfinns i figur 1 nedan. I det avseendet registreras varje sträcka endast en gång per tjälsäsong, och det är inte längden på bristen som registreras utan den vägsträcka som drabbas av restriktionen (referenssträckan). I syftet att även ge en bild av hur länge vägnätet är påverkat av restriktioner används också måttet antal dygnskilometer med bärighetsrestriktioner på vägnätet. Utvecklingen för antal kilometer- och antal dygnskilometer med bärighetsrestriktioner under perioden 1994 – 2011 beskrivs i figur 1 och 2 nedan.



Figur 1 Antal kilometer väg med tjälrestriktioner per region under perioden 1994-2011.



Figur 2: Antal dygnskilometer väg med tjälrestriktioner per region under perioden 1994-2011

Det framgår tydligt i figur 1 och 2 att restriktionerna minskade kraftigt i region Mitt 1995 och i de flesta andra regioner efter policyns införande 2005. Hur utvecklingen skett i olika regioner efter policyns införande beror till stor del på hur förutsättningarna ser i olika delar av landet för att tillämpa policyn⁴. Enligt figur 1 och 2 minskar restriktionerna i de flesta regioner till år 2007 för att sedan plana ut. Den naturliga tolkningen av det är att effekterna av policyn har slagit igenom och därefter börjar en ny jämviktsnivå för tjälrestriktionerna att etableras.

Det finns idag totalt 98500 kilometer statliga vägar. Av dessa vägar var i genomsnitt 5055 km någon gång under året föremål för avstängning under

⁴ En djupare beskrivning av regioners tillämpning finns tidigare beskrivits i avsnitt 2.

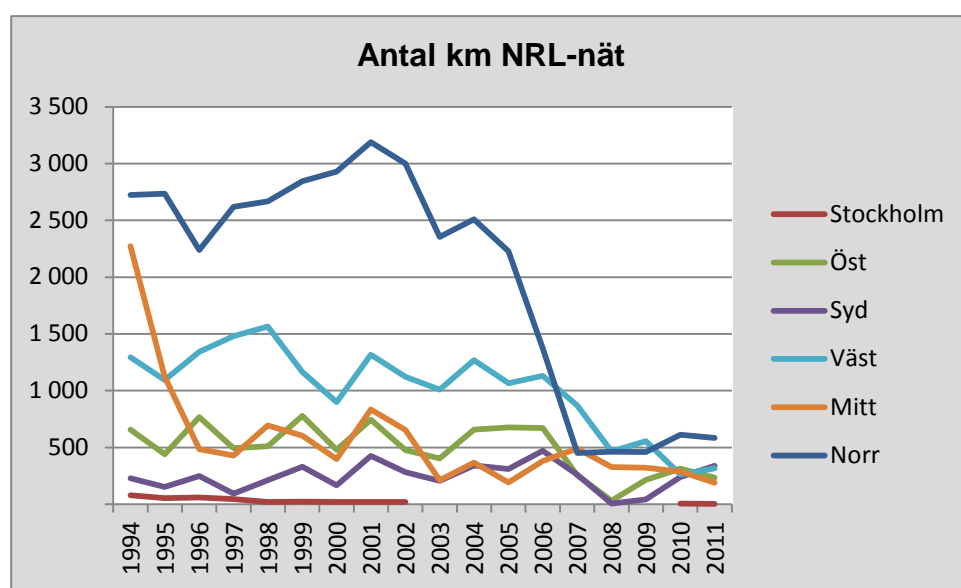
perioden 2007-2012. Det motsvarar cirka 5 procent av det statliga vägnätet. I en jämförelse var i genomsnitt de totala avstängningarna före bärighetspolicyns 14 procent mellan åren 1997 – 2006. De fem senaste årens avstängningar utgör således cirka 37 % av genomsnittet för de tio åren före det. Den genomsnittliga minskningen av antalet dygnskilometer uppvisar samma mönster och motsvarande siffra är att de senaste fem åren utgör 29 procent av genomsnittet tio år före policyns införande.

Den främsta orsaken till att bärighetsrestriktionerna har minskat i den omfattning som de gjort de senaste åren är effekterna av bärighetspolicyn som är föremål för utvärdering här. Det framgår tydligt att policyn har fått genomslag och Trafikverket i så stor utsträckning som möjligt strävar efter att hålla vägarna öppna.

En annan bidragande orsak till att restriktionerna minskat i så stor omfattning är även att man åtgärdat många bärighetsbrister på vägnätet, framförallt på de utpekade näringslivsvägarna som har prioriterats i det avseendet. Det är en satsning som pågått under flera år och fortsätter i syfte att stärka upp vägnätet. I den nationella planen för 2010 -2021 beskrivs stora utpekade satsningar på tjälsäkringsåtgärder. Satsningen på vägnätet i form av bärighetsåtgärderna verkar ha bidragit till att antalet avstängda vägsträckor minskat, vilket skulle kunna förklara skillnaden mellan antalet avstängda dygnskilometer och antalet kilometer avstängd väg.

3.2 Utvecklingen på näringslivsvägar

De satsningar som genomförts på vägnätet har främst riktat sig mot de för näringslivet utpekade viktiga vägar, det s.k. näringslivsvägnätet (NRL - vägnätet). Det framgår även av bärighetspolicyn att bärighetsåtgärder främst ska inriktas på detta vägnät. Figur 3 nedan beskriver utvecklingen av restriktioner på de vägar som är utpekade på detta nät.

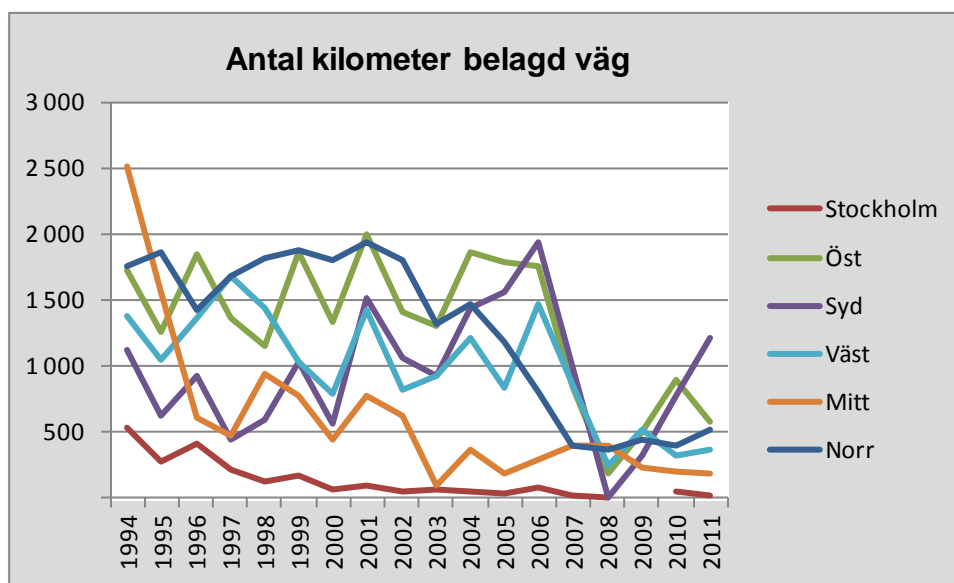


Figur 3: Antal kilometer NRL - vägar med tjälrestriktioner per region under perioden 1994-2011.

Restriktionerna på NRL – vägarna uppvisar en något bättre utveckling jämfört med figur 1. De fem senaste årens avstängningar utgör i detta fall endast cirka 33 % av genomsnittet för de tio åren före det, vilket innebär att den relativa minskningen har varit något högre på detta vägnät.

3.3 Utvecklingen på belagda vägar

I denna utvärdering ligger fokus främst på belagda vägar och därför beskrivs utvecklingen av tjälrestriktioner specifikt för belagda vägar under perioden 1995 – 2011. Figur 3 beskriver utvecklingen av tjälrestriktioner på det belagda vägnätet under perioden. Antalet dygnskilometer uppvisar ett liknande förhållande som för det totala vägnätet och redovisas inte i en separat figur.



Figur 4: Antal kilometer belagd väg som varit föremål för tjälrestriktioner under perioden 1994 - 2011, hämtat från TFR.

Det statliga vägnätet består totalt av cirka 79 200 kilometer belagd väg. Av dessa vägar var i genomsnitt 2455 km någon gång under året föremål för avstängning under perioden 2007-2012. Det motsvarar cirka 3 procent av det statliga vägnätet. I en jämförelse var i genomsnitt de totala avstängningarna före bärighetspolicyns 8 procent mellan åren 1997 – 2006. De fem senaste årens avstängningar utgör således cirka 41 procent av genomsnittet för de tio åren före det.

3.4 Utvecklingen på grusvägar

Det statliga vägnätet består totalt av cirka 19 300 kilometer grusväg. Av dessa vägar var i genomsnitt 2595 km någon gång under året föremål för avstängning under perioden 2007-2012. Det motsvarar cirka 3 procent av det statliga vägnätet och över 13 procent av grusvägnätet. I en jämförelse var i genomsnitt de totala avstängningarna före bärighetspolicyns 39 procent mellan åren 1997 – 2006. De fem senaste årens avstängningar utgör således cirka 35 procent av genomsnittet för de tio åren före det. Det ger vid handen att det finns en liberalare syn på att släppa restriktioner på grusvägnätet jämfört med på det

belagda vägnätet. Den liberalare synen är kopplat mot större konsekvenser i form av ökade väghållarkostnader på belagda vägar.

Ett exempel på den liberala hanteringen på grusvägnätet är ett pilotprojekt som infördes i Sverige 2010 som i folkmun går under benämningen "Frizon Värmland". Projektet är pågående och innebär att man på ett begränsat vägnät väljer att ta bort restriktionerna helt på grusvägar i Värmland. Målet är att inga grusvägar ska vara stängda för tung trafik. Konceptet bygger på en nära kommunikation mellan de berörda åkarna och de underhållsansvariga för vägarna. Grundtanken är att dåliga partier ska identifieras och åtgärdas före skador uppkommer. Det innebär att restriktioner kan förekomma på vissa svårare partier eller på vägar där samarbetet och kommunikationen inte fungerar önskvärt. De initiala resultaten från projektet är lovande då det i stort fungerat mycket bra och kostnaderna har hittills understigit de prognostiserade. Det ska dock tilläggas att det krävs en längre utredningsperiod för att kunna uttala sig med större säkerhet angående projektresultatet. Det pågår en utredning av projektet som beräknas vara klar under hösten 2012. Skillnaden är i praktiken härfin mellan "Frizon Värmland" och tillämpningen av den angivna bärighetspolicyn. Särskilt gäller detta skogslänen där man har väl utvecklade samarbeten med näringslivet. Även i dessa fall sätter man ner en väg bara när det är "kris".

4. Modell – och metodbeskrivning⁵

Konsekvenserna av att tillämpa bärighetspolicyn för väghållaren är ett ökat slitage på vägarna. Det skulle vara idealiskt att använda sig av en metodik där vägens påverkan av bärighetspolicyn kunde byggas på empiri. Det ställer dock krav på data som inte finns direkt tillgänglig och därför valdes en teoretisk utgångspunkt i denna utvärdering⁶.

I utvärderingen beräknas den ökade nedbrytningen med hjälp av en teoretisk modell. Resultatet från den teoretiska modellen anger således hur belastning under perioder med bärighetsbrister påverkar vägens livslängd⁷. De förkortade livslängderna som följer av det ökade slitaget beräknas därefter i form av ökade väghållarkostnader. Utvärderingen genomförs i ett makroperspektiv och syftar således inte på att uttala sig något om enskilda vägars nedbrytning eller marginella kostnadsökningar. I detta avsnitt beskrivs den modell och de analysförutsättningar som ligger till grund för analysen. Avsnittet avslutas med att beskriva modellens utfall med avseende på hur den relativa förändringen på vägens livslängd blir som en följd av att tyngre fordon trafikerar vägen då den borde varit avstängd.

⁵ I framtagande den teoretiska ansatsen och beräkningsmodellen har Johan Ullberg bidragit i hög utsträckning.

⁶ Kräver data på mikronivå om tillstånd, trafik och åtgärder över tiden. Denna samlade data finns inte tillgänglig för ett större vägnät. Djupanalyser på enskilda sträckor skulle kunna genomföras på ett kvalitativt sätt.

⁷ Det verktyg som används är PMS- Objekt med tillhörande dimensioneringssamband.

4.1 Analysförutsättningar

De vägar som i första hand är påverkade av bärighetsrestriktioner är de lågtrafikerade vägarna som inte är konstruerade enligt de normer och praxis som numera gäller. Många av de lågtrafikerade vägarna är i de flesta fall inte dimensionerade för den tunga trafiken som går idag, och i de flesta fall har de även relativt svaga överbyggnadskonstruktioner. Det första steget i uppbyggnaden av modellen är därför att identifiera vilka faktorer som är kritiska att hantera hos konstruktionen för den typiska vägen för denna kategori av väg på vägnätet.

Vägkonstruktionerna skiljer sig åt väsentligt för det statliga vägnätet beroende på hur förutsättningarna för att bygga väg varierar över landet. För att hantera hur vägar är uppbyggda i olika delar av landet har terrasstyp och olika tjocklek på förstärkningslagret beaktats. Utgångspunkten har dock varit att dessa typer av vägar är mindre robust byggda och har en relativt tunn beläggning. I den initiala fasen genomfördes en rad analyser under olika förutsättningarna för att identifiera kritiska faktorer. De faktorer som ingick i de initiala analyserna var definierade enligt nedan.

Ursprungliga antaganden om vägens uppbyggnad:

Tunn beläggning 40 mm

100 mm bärlager (BL), 200 mm förstärkningslager (FL) av ej normenliga material

Terrasstyp	- 3A, 3B, 4B, 5A, 6B
Lastalternativ I	–Nedsatt till: 52 bruttoton
Lastalternativ II	–Nedsatt till: 44 bruttoton
Lastalternativ III	–Nedsatt till: 32 bruttoton
Klimatzoner	- 5 olika zoner beskrivna

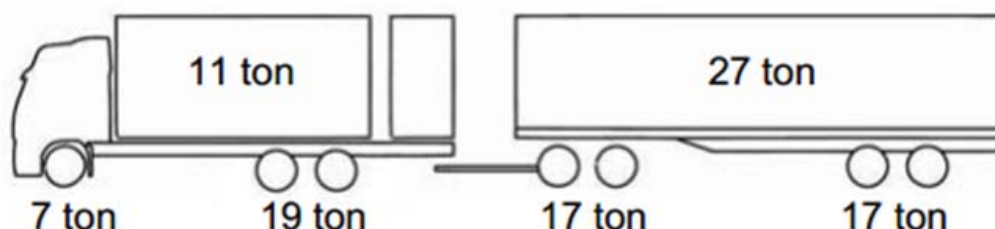
Det är inte bara vägen i sig utan även tidsperioden som vägkonstruktionen uppvisar bärighetsbrister under året som är en kritisk faktor i denna typ av analys. I det sammanhanget har klimatzonen identifierats som en kritisk faktor för hur vägens nedbrytning påverkas vid trafikering under perioder med nedsatt bärighet. Det beror på att flera faktorer som relaterar till hur tjällossningsförloppet ser ut återspeglas i definitioner av klimatzon, temperatur, nederbörd, m.m. I de analyser som beräknas har därför klimatzon inkluderats, vilket bl.a. innebär att tjälperioder för de 5 klimatzonerna implicit är definierade.

4.2 Modellbeskrivning

I den teoretiska modellen sker nedbrytningen som en följd av ett antal ackumulerade töjningar i väggroppen. Storleken på töjningarna i väggroppen beror främst på fordonets axelbelastning, en lättare axel orsakar mindre nedbrytning än en tung axel. I PMS- Objekt är den belastning som en väg klarar under sin livslängd uttryckt i antalet standardaxlar = N100. De största töjningarna sker när vägkonstruktionen är som svagast, normalt sett är detta under tjällossningen. Det innebär att livslängden blir lägre om vägen belastas

med samma antal standardaxlar då det förekommer restriktioner på vägen. Vidare innebär det att ju större bärighetsbristen på vägnätet är desto mer påverkas livslängden.

För att omvandla ett framräknat antal N100 till fordonsöverfarter har ett standardfordon använts, vilket presenteras i figur 5 nedan⁸. Lasten antas jämnt fördelad på släp och dragfordon och varieras i storlek för att ge en viss bruttovikt från 60 ner till 32 ton. Variationerna i bruttovikt på standardfordonet summeras därefter, på basis av den summeringen kan ett värde som beskriver fordonets slitage på vägen beräknas (B-värde). Antal fordonsöverfarter beräknas slutligen enligt $N100/B$ -värdet för de olika lastalternativen som är definierade i fallen med och utan restriktioner. Med hjälp av detta erhålls ett förhållande i förändrad livslängd (=fordonsöverfarter) med eller utan bärighetsrestriktion.



Figur 5: Typfordon för omräkning av N100 till antalet fordonsöverfarter. Lastreduceringar kommer att bidra till förändrade axel/boggietryck, vilket påverkar det s.k. B- värdet.

4.3 Konsekvenser och implikationer

Resultaten från de analyser som genomfördes för alternativen ovan påvisade att det blev konsekvenser på den relativa livslängden för vägkonstruktionen, dvs. modellen påvisade skillnader i antalet överfarter mellan de olika konstruktionsalternativen. En närmare analys av de ingående faktorernas inverkan på förhållandet restriktion alternativt ingen restriktion visade att variationen i terrass och överbyggnad inte förändrar någonting av betydelse. Den avgörande faktorn visade sig vara faktorn klimatzon, vilket till stor del reflekterar längden på tjällossningsperioden. Det framkom att även faktorn lastalternativ hade en viss inverkan, vilket avspeglar vilken verklig bärighet som vägen antas uppvisa under perioder med bärighetsbrister. De relativa skillnaderna i livslängd för varje klimatzon per lastalternativ presenteras därför i tabell 1 nedan⁹.

⁸ Det finns ett stort antal val av standardfordon att välja mellan som kan ge lite olika resultat beroende på axeltrycksskillnader, se Lasta lagligt – Vikt- och dimensioneringsbestämmelser för tunga fordon(2012).

⁹ Beräkningarna är genomförda av Ramböll där Bertil Mårtensson har varit huvudansvarig för beräkningarna.

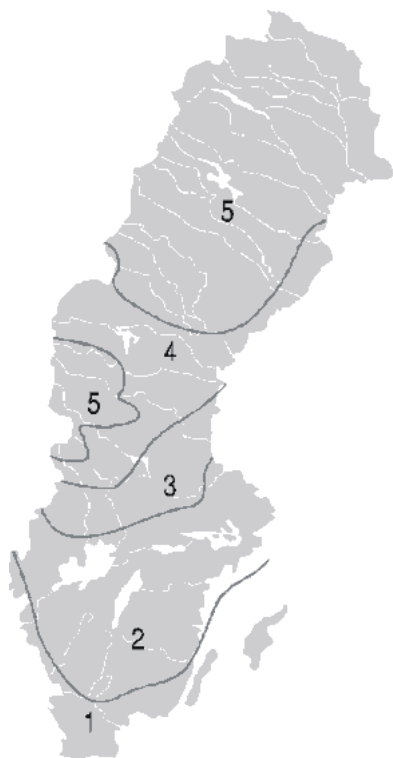
Tabell 1: Relativ förändring av livslängd för olika lastalternativ vid tillämpning av bärighetspolicyn.

Relativ förändring i livslängder per klimatzon/Lastalternativ	Lastalternativ I	Lastalternativ II	Lastalternativ III
Klimatzon 1	1.02	1.06	1.13
Klimatzon 2	1.03	1.12	1.24
Klimatzon 3	1.05	1.16	1.32
Klimatzon 4	1.06	1.21	1.39
Klimatzon 5	1.09	1.28	1.48

Resultaten i tabell 1 implicerar att på de vägar där man normalt skulle ha satt ner till 52 bruttoton blir det en livslängdsförkortning på mellan 2 procent till 9 procent under perioder med bärighetsbrister. Variationen beror som tidigare nämnts främst på klimatzonen, vilket skulle kunna tolkas som att ju längre norrut du kommer i landet desto större effekt i form av förkortade livslängder. Det handlar som tidigare nämnts om att tjälperioden är längre ju högre upp i landet restriktionerna förekommer. Indelningen i klimatzoner framgår av figur 6 nedan.

Det framgår även tydligt att förkortningen av livslängden är beroende av lastalternativet. Om vägen befinner sig i klimatzon 3 så varierar den förväntade livslängdsförkortningen från 5 procent om vägen egentligen borde varit nedsatt från 60 till 52 brutton till 32 procent om den borde varit nedsatt från 60 till 32 bruttoton. Tolkningen av effekterna är således att om vägen trafikeras med fordon med 60 tons bruttovikt trots att vägen borde varit nedsatt enligt lastalternativen (LA) minskar livslängden från 40 år till de som beskriv i tabell 1. Restriktionen ligger oftast på 12 brutton men under vissa perioder tillåts trafikering då vägen ändå anses bärig vissa tider. Under denna trafikering har vägen sannolikt inte full bärighet och varierar enligt de lastalternativ som beskrivits ovan. I användningen av modellen behöver antaganden göras över hur lastfördelningen ser ut mellan de olika alternativen.

Den teoretiska modellen som beskrivits och de beräkningar som gjorts av de relativa förändringarna av livslängder har kvalitetssäkrats på en intern workshop. Medverkande var sex representanter från avdelning Underhållsområden och två vägtekniker med kompetens kring dimensioneringsfrågor. Det lades även stor vikt under workshopen på att diskutera hur väghållarkostnaderna skulle hanteras. Metodiken och resultaten ansågs vara konsistent mot såväl de samband som beskriver dimensioneringsfrågor som hur den verkliga nedbrytningen ser ut på dessa vägar. Det framkom även att det finns stora osäkerheter i kostnadsättning av åtgärder beroende på antaganden kring omfattningen av skador och åtgärdsstrategier.



Figur 6: Indelning i klimatzoner enligt TDOK 2011:264.

5. Väghållarkostnader

Under hela perioden från 1995 och framåt har kostnaderna för den nya handläggningen av tjälrestriktioner varit svåra att bedöma. Det förekommer merkostnader både på grund av ökad nedbrytning av vägen men även för det extra arbete som själva tillämpningen av policyn medfört. Själva hanteringen innebär en större arbetsinsats från inblandad personal i flera avseenden.

Rutinen ställer högre krav på informationskrav på vägens tillstånd för att en större precision i beslut om nedsättning kan ske och om undantag kan beviljas. För att kunna hålla vägarna öppna men ändå i så hög utsträckning som möjligt undvika sönderkörningar krävs en systematisk och tidvis omfattande kommunikation med berörda inom framför allt transportnäringen och skogsindustrin. I denna utvärdering ligger dock fokus på den första delen av kostnadssidan, men det är viktigt att poängtera att det även krävs resurser för att uppnå en effektiv information och kommunikation.

En ökad användning av ett vägnät med bärighetsbrister innebär också en ökad risk för skador i mindre eller större grad. Det medför nästan alltid en större omfattning av avhjälpande underhållsåtgärder men även förebyggande underhåll kan behöva tidigareläggas i vissa fall. I vissa extrema fall kan skadorna bli så betydande att vägen blir helt sönderkörd vilket kan vara mycket

kostnadskrävande på framförallt det belagda vägnätet. I utvärderingen hanteras inte dessa specialfall. Anledningen är att risken för totala sönderkörningar antas vara så pass liten att det endast skulle ha marginell betydelse för analysresultaten över tid. Analysens fokus ligger därmed på att utreda hur de årliga väghållarkostnaderna påverkas som en följd av snabbare nedbrytning med utgångspunkt från ett livscykelperspektiv.

5.1 Analysförutsättningar

Den grundläggande principen för utvärderingen är att den genomförs på en strategisk nivå med livstidsperspektivet 40 år. I princip innebär det att livscykelkostnaden beräknas för en underhållsstrategi som ska hålla vägen i ett acceptabelt skick i 40 år. En grov tolkning av den strategin är att det förenklat krävs två större beläggningsåtgärder under en period på 40 år, samt att rutinunderhållet sköts enligt plan¹⁰. I jämförelsealternativet förväntas att två större beläggningsåtgärder och kontinuerligt rutinunderhåll ge en acceptabel standard under vägens 40 års beräknade livstid. Underhållsstrategier och livscykelkostnader skiljer sig i praktiken oftast åt över landet. I utvärderingen har vi dock antagit att de grundläggande strategierna är lika oavsett vart i landet som vägnätet påverkas av bärighetspolicyn.

I beräkningen av de förväntade framtida livscykelkostnader beräknas först hur livslängderna för det berörda vägnätet påverkas av bärighetspolicyn. De livslängder som förväntas i de olika delarna av Sverige om bärighetspolicyn tillämpas presenteras i tabell 2 nedan. De förväntade livslängderna är baserade på de värden som beskriver den relativa förändringen av livslängder per klimatzon i tabell 1 ovan.

I analysen kommer en förenkling av indelningen i klimatzonerna att användas. I den hanteringen kommer indelningen att bli enligt följande; Södra Sverige (klimatzon 1 & 2), Mellersta Sverige (klimatzon 3 & 4) och Norra Sverige (klimatzon 4 & 5), där 40 procent av region Mitt antas ligga inom klimatzon 4 och 60 procent i klimatzon 5. De områden som presenteras i tabell 2 nedan är ett vägt genomsnitt med avseende på det vägnät (km) som berörs av bärighetspolicyn i de olika klimatzonerna. I analysen är det berörda vägnätet definierat som det antal kilometer i respektive klimatzon som restriktionerna har försvunnit på sedan bärighetspolicyn infördes.

Tabell 2: Indelning av områden i landet och förväntade livslängder vid olika belastningsgrader.

Förväntad livslängd	Lastalternativ I	Lastalternativ II	Lastalternativ III
södra Sverige	39	36	33
mellersta Sverige	38	34	29
Norra Sverige	37	31	27

¹⁰ En beläggningsåtgärd beräknas hålla 20 år, i verkligheten kan det vara såväl kortare som längre.

5.2 Vaghållarkostnader och åtgärdsstrategier

Utgångspunkten för livscykelkostnadsberäkningen för utredningsalternativet är att extra åtgärder behöver genomföras för att uppnå den förväntade livslängden på 40 år. Åtgärdsbehoven på det berörda vägnätet visar sig främst i form av ökad nedbrytning av vägen orsakad av bärighetsbrister och tjäleffekter. Det visar sig oftast som utveckling av spår, ojämnheter eller sprickbildning, och innebär i vissa situationer att punktvisa rekonstruktioner måste utföras. Detta görs genom utbyte, tillägg eller förbättring av olika lager i väggroppen. Längs en vägsträcka förekommer normalt flera olika åtgärdsvarianter och det åtgärds paket som väljs kan således variera en hel del från objekt till objekt. Livscykelkostnaderna beror på hur den slutliga underhållstrategin/åtgärds mixen och omfattningen på åtgärderna ser ut för att uppnå den förväntade livslängden.

Av tabell 2 ovan framgår det att i de södra delarna av landet, samt när vägens verkliga bärighetsbrist är låg blir effekterna relativt små för de förväntade livslängderna. I dessa fall kan det räcka med utökat avhjälpande underhåll, i vissa fall kan även mindre tjälsäkringsåtgärder behövas om inte problemen ska återkomma. I det avhjälpande underhållet ingår exempelvis att laga mindre beläggningsskador såsom sprickor potthål m.m. I de mellersta och norra delarna av landet är sannolikheten stor att det dessutom behövs tidigareläggning av förebyggande underhållsåtgärder och punktvisa tjälsäkringsåtgärder. De förebyggande underhållsåtgärderna består exempelvis av avvattningståtgärder eller tidigareläggning av beläggningståtgärder. Vanliga tjälsäkringsåtgärder är förstärkning med bundet eller obundet material, utbyte av delar av överbyggnad, tjälutskiftning, armering, dräneringståtgärder, trummor, m.m.

I beräkningen av de ökade vaghållarkostnaderna behöver tre ytterliggare storheter fastställas via antaganden eller andra källor innan några beräkningar kan genomföras. Dessa tre storheter är; fördelningen av bärighetsbrist under trafikering, åtgärds paket för att uppnå livslängd på 40 år och slutligen att definiera åtgärds kostnaderna för att genomföra de olika åtgärderna.

Fördelningen av bärighetsbristerna under trafikering beror i detta fall på hur vägens verkliga bärighet ser ut under perioden som vägen antas trafikeras med fordon med totalvikt på 60 bruttoton. I det avseendet har utvärderingen utgått från de tre olika lastalternativen (LA). Hur den verkliga bärighetsbristen på en sträcka ser ut under tjällossningen kan variera mycket från timme till timme. Det kan vara full bärighet tidigt på morgonen när man åker ut för att hämta lasten till betydande bärighetsbrist när transporten ska fraktas ut. I ett försök att modellera det har de tre olika lastalternativen används. I det förväntade scenariot har det antagits att 25 procent av trafikeringen sker på en väg som tål 52 bruttoton, 50 procent på en väg som tål 44 bruttoton och 25 procent på en väg som tål 32 bruttoton. Den konsekvens som följer av detta antagande är att de förväntade livslängderna i tabell 2 kommer att justeras i den slutliga kalkylen. De förväntade livslängder som används i beräkningen är ett vägt genomsnitt av värdena i tabell 2 med avseende på fördelningen av lastalternativen. Livslängderna beskrivs i anslutning till respektive resultattabell. Den antagna fördelningens påverkan på resultatet bedöms inte vara betydande förutom i

extremfallen, dvs. vid full bärighet eller vid endast låg bärighet (32 bruttoton). I den grad som detta påverkar resultatet så bör det inverka dämpande på effekterna då inte situationer då vägen har betydande bärighetsbrist ingår (3.5 - 12 bruttoton).

De olika kombinationerna av åtgärder har definierats på en grov nivå, avhjälpande underhåll, förebyggande underhåll och bärighetsåtgärder (tjälsäkringsåtgärder). I ett första skede har en indelning gjorts med avseende på livslängder för att identifiera olika åtgärdsgrupper. Därefter har extra åtgärds paket för att uppnå en förväntad livslängd på 40 år definierats på en övergripande nivå. Det framkom på den workshop som genomfördes att det förelåg en stor variation och osäkerhet i framförallt omfattningen på åtgärdsbehoven för olika objekt såväl inom som mellan regioner. I ett försök att beskriva den variationen har olika scenarier definierats, låg, medel och hög. De olika åtgärds paketen som bedöms behöva genomföras beskrivs i tabell 3.

Tabell 3: Åtgärds paket för att uppnå en livslängd på 40 år för tre olika scenarier.

Underhållsstrategier och åtgärdsval m.a.p. tjälsäkringsåtgärder, förebyggande- och avhjälpande underhåll			
Förväntad livslängd	Låg	Normal	Hög
36 -40 år	0 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder	0 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder	5 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder
	0 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	5 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	10 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll
	20 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	15 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	10 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll
32-35 år	0 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd	5 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd	10 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd
	5 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	10 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	15 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll
	20 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	15 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	10 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll
28-32 år	10 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd	15 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd	20 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd
	10 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	15 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	20 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll
	20 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	15 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	10 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll
< 28 år	15 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd	20 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd	25 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärd
	15 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	20 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll	25 % av sträcka kräver extra förebyggande underhåll
	20 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	15 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll	10 % av sträcka kräver utökat avhjälpande underhåll

De kostnader för bärighetsåtgärder som används är hämtat från arbetet med produktivitet i anläggningsbranschen (PIA). I det arbetet beskrivs att åtgärdskostnaden varierar stort beroende på åtgärds paket, men ligger ungefärligt mellan 150 och 300 kronor kvadratmeter för de olika tjälsäkringsåtgärderna. Avgörande är den sammanvägda påverkan på vägkroppen av följande faktorer; trafikbelastning, geotekniska problem, klimatzon (=tjäldjup). På basis av detta utgår utvärderingen från att det är dyrare att genomföra åtgärderna i norr (300 kronor per kvadratmeter) och mellersta (225 kronor per kvadratmeter) jämfört med södra delarna av landet (150 kronor per kvadratmeter).

Utgångspunkten för åtgärds kostnader för förebyggande underhåll har varit de kostnader som anges i Trafikverkets årsredovisning 2011 för lågtrafikerade vägar och näringslivsvägar, samt de kostnader som togs fram inom ramen för åtgärdsplaneringen 2010. I gruppen näringslivsvägar ingår även en del vägar med lite högre trafikvolym än den vägtyp som utreds i detta fall, cirka 25 -30 procent anses tillhöra den kategori som behandlas i denna utvärdering. Den årliga årskostnaden per kvadratmeter för de berörda vägarna som används blir 6.80 kronor per kvadratmeter¹¹.

Rutinunderhållet eller det avhjälpande underhållet relaterat till belägningsverksamheten antas ligga på cirka 0,65 kr. per kvadratmeter. Det är hämtat från tidigare studier som gjorts inom ramen för åtgärdsplaneringen och har därefter räknats upp med driftindex. De kostnader som används för förebyggande underhåll är baserade på årsredovisningen från 2011.

5.3 Effekter

I tabell 2 nedan beskrivs antaganden kring åtgärdsbehov och åtgärds paket för att hantera det förväntade skadeläget som en följd av den ökade nedbrytningen. Av tabellen framgår även det ökade underhållsbehovet i form av förväntad ökad årskostnad av belägningsunderhållet.

¹¹ Det varierar en del över landet men den genomsnittliga kostnaden ligger i denna härrad. Känsligheten för resultatet är att om det förebyggande underhållet förändras en krona så ändras kostnaden för policyn men omkring 1 miljon.

Tabell 4: Beskrivning utav de förutsättningar kalkylen är gjord efter, samt resultat för respektive område.

Område	Förväntad livslängd (år)	Totalt berört vägnät av bärighetspolicyn (km)	Åtgärds paket	Kostnadsökning som en följd av tillämpning av bärighetspolicyn
södra Sverige	36	95	0 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (150 kr/m ²), 5 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 1.5 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 7.12 kr per kvadratmeter
mellersta Sverige	34	1815	5 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (225 kr/m ²), 10 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 1.5 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 7.57 kr per kvadratmeter
norra Sverige	31	2500	15 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (300 kr/m ²), 15 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 1.5 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 8.59 kr per kvadratmeter

I tabell 4 framgår det att väghållarkostnaderna i de södra delarna av landet inte påverkas nämnvärt av bärighetspolicyn. De har viss påverkan på vägarnas livslängd men då det vägnät som berörs av bärighetspolicyn är mycket litet så blir kostnaderna i det stora hela väldigt små. Väghållarkostnaderna för de mellersta och norra delarna av Sverige påverkas i högre utsträckning. Det beror främst på att tjälproblematiken är större i dessa delar, dels blir skadorna mer utbredda och dessutom blir de allvarigare då tjälen går djupare. Detta reflekteras i större kostnader för tjälsäkringsåtgärder i de norra delarna. En sammanvägning av de beskrivna effekterna på en nationell nivå ger att i medeltal blir väghållarkostnaderna årligen cirka 40 miljoner högre som en följd av bärighetspolicyn¹².

5.4 Känslighetsanalys

Känslighetsanalyser kan genomföras på olika saker i en kalkyl beroende på vad som anses kritisk i kalkylen. I denna kalkyl åtgärdsbehoven på vägsträckor och de åtgärds paket som behövs för att åtgärda lyfts fram som en kritisk faktor som påverkar känsligheten i resultatet. Det förekommer även andra mindre osäkerheter här och där i de antaganden som gjorts som tidigare nämnts, främst handlar det om olika orsaker som kan slå åt det ena eller andra hållet som förhoppningsvis jämnar ut varandra.

I känslighetsanalysen antas två alternativa scenarier för de åtgärdsbehov som föreligger på det aktuella vägnätet, lågt och högt. Vidare antas en form av åtgärds paket på dessa vägar som går i samma riktning för att finna golv

¹² För att erhålla 40 miljoner kronor multiplicera berört vägnät med ökningen i årskostnad och addera de tre områdena.

respektive tak i osäkerhetsbedömningen. I det lägre scenariot antas ett åtgärds paket som troligen är för snålt tilltagen att den troligen bidrar till att problemen kan bli större i framtiden. I det högre scenariot antas ett åtgärds paket som troligen är väl tilltagen och bidrar till att problemen kommer minska något på sikt. Det lägre scenariot presenteras i tabell 5 nedan och det högre scenariot presenteras i tabell 6.

Tabell 5: Beskrivning utav de förutsättningar kalkylen är gjord efter, samt resultat för respektive område för en låg effekt av bärighetspolicyn på väghållarkostnaderna.

Område	Förväntad livslängd (år)	Totalt berört vägnät av bärighetspolicyn (km)	Åtgärds paket	Kostnadsökning som en följd av tillämpning av bärighetspolicyn
södra Sverige	36	95	0 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (150 kr/m ²), 0 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 1 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr. per kvadratmeter till 7.00 kr. per kvadratmeter
mellersta Sverige	34	1815	0 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (225 kr/m ²), 5 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 20 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 7.17 kr per kvadratmeter
norra Sverige	31	2500	10 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (300 kr/m ²), 10 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 20 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 8.09 kr per kvadratmeter

Tabell 6: Beskrivning utav de förutsättningar kalkylen är gjord efter, samt resultat för respektive område för en hög effekt av bärighetspolicyn på väghållarkostnaderna.

Område	Förväntad livslängd (år)	Totalt berört vägnät av bärighetspolicy (km)	Åtgärds paket	Kostnadsökning som en följd av tillämpning av bärighetspolicyn
södra Sverige	36	95	5% av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (150 kr/m ²), 10 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 10% av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 7.42 kr per kvadratmeter
mellersta Sverige	34	1815	10 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (225 kr/m ²), 15 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 10 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 7.97 kr per kvadratmeter
norra Sverige	31	2500	20 % av sträcka kräver tjälsäkringsåtgärder (300 kr/m ²), 20 % av sträckan kräver extra förebyggande underhåll, 10 % av sträckan kräver utökat avhjälpande underhåll	Från 6.8 kr per kvadratmeter till 9.08 kr per kvadratmeter

Av tabell 5 och 6 går det att utläsa att känslighetsanalysen anger att ökningen av väghållarkostnaderna ligger inom intervallet 26 – 53 miljoner kronor årligen. Intervallet ger en härrad över hur effekten av osäkerheten kring åtgärdsbehov och val av åtgärdsstrategi kan kostnads sättas. Det innebär att effekten för väghållarkostnaderna i medeltal ligger på 40 miljoner kronor årligen. I ett försök att fånga in identifierade osäkerheter har olika scenarior för åtgärdsbehov analyserats. Det innebär att analysen ger att de ökade väghållarkostnaderna ligger inom intervallet 26 – 53 miljoner kronor.

6. Samhällshällsekonomisk nytta

En vägstandard utan bärighetsnedsättningar garanterar ett säkert råvaruflöde och är det bästa sättet att öka samhällsnyttan med sänkta kostnader för svensk skogsindustri. Alla åtgärder som behövs för att säkerställa att det inte uppstår några kostnader måste därför ses som ett behov ur skogsnäringens perspektiv. Skogsbrukets perspektiv är alltså att vägar med nedsatt bärighet i första hand bör rustas till bättre bärighet som klarar virkestransporter året runt.

Den minskade tillgängligheten till råvaran som en följd av begränsad bärighet på de statliga vägarna orsakar skogsnäringen kostnader. Kostnaderna är kopplade både till det lager man måste bygga upp, för att klara försörjningen av sin industri under perioder med begränsad bärighet i det allmänna vägnätet, och till direkta öknings av transportkostnaderna.

Merkostnaden för skogsindustrin till följd av bristande bärighet i det allmänna vägnätet uppgår enligt Skogforsks utredningen från 2008 till mellan 510 och 590 miljoner kronor per år. Med stigande avverkningsvolymerna om cirka 10 %

kommer kostnaden att öka till cirka 650 miljoner kronor per år. Kostnaderna som drabbar biobränslesektorn tillkommer. Kraven på vägnätet ökar dessutom ytterligare genom ett successivt försämrat klimat och försämrade importmöjligheter av rundvirke medför ökat tryck på det inhemska vägnätet.

Den avstängningsstatistik som finns tillgänglig baserar sig på officiella mätbara begränsningar, bärighetsbegränsningar som skyltats. En liberalare policy gällande bärighetsbegränsningar råder jämfört med tidigare, vilket är positivt för skogsbruket och skogsindustrin. Policyförändringen innebär att man mellan Vägmyndigheten, transportörer och befraktare kommer överens om att det är möjligt att köra på tidigare officiellt avstängda vägar, men detta bara så länge vägen tillåter. Vägen får inte gå sönder. Policyförändringen har medfört att den officiella statistiken över begränsningar i vägnätet i form av skyltad avstängning minskat kraftigt de senaste tio åren.

Den verkliga begränsningen i vägnätet består dock av två delar:

- Den skyltade avstängningen som kan avläsas i Vägverkets statistik, dessa finns data tillgänglig för.
- Den begränsning av åtkomst av vägnätet som regleras genom överenskommelser, dessa begränsningar finns ej registrerade.

Detta medför att det totala upplagringsbehovet av rundvirke över tiden inte sjunkit i proportion till minskad avstängning mätt i dygnkilometer. Den osäkerhet som finns var bärighetsbegränsningar kommer att uppstå genererar också ett säkerhetslager för att klara ett kontinuerligt flöde till industrin vid eventuella avstängningar. En extra upplagring innebär merkostnader på grund av kvalitetsförluster, lagringsresurser, förhöjda transport- och avverkningskostnader samt räntekostnader.

I utredningen från 2008 antas att 30 – 50 procent av minskningen i antalet dygnskilometer av skyltade vägar kan nyttiggöras i form av minskad virkesupplagring. Om denna grad av tillgodgörande används som utgångspunkt och utgår från att skogsbrukets kostnad 2006 för begränsningar i det allmänna vägnätet var 510 – 650 miljoner kronor så skulle ett borttagande av den skyltade avstängningen kunna vara värt cirka 150 – 325 miljoner kronor per år (Skogforsks Pm 2009). Det kräver en djupare analys för att ge ett mer precist resultat, men det ger en uppfattning i potentialen att ta bort eller minska andelen skyltad avstängning.

Erfarenheterna från region Mitt och Nord av förändrad bärighetspolicy av hanteringen av tjälavstängningarna är positiva. Mer precisa avstängningar i kombination med överenskommelser där en god dialog sker mellan befraktare, transportörer och vägmyndighet är uppskattad och bedöms som effektiv för att öka tillgängligheten till virket och skapa större flexibilitet. En fortsatt utveckling av hanteringen kring begränsningarna i vägnätet bedöms därför av skogsbruket som mycket intressant. Detta gäller både projekt med inriktning på att studera informatik för att kunna prognostisera tjälstatus kommande dygn och nya arbetsmetoder där vägar kan köras sönder för att sedan repareras. Vi ser att

dessa nya metoder kan kombineras med nuvarande strategi att arbeta med både skyltade och överenskomna avstängningar.

7. Slutsats

Utvärderingen har använt en teoretisk ansats för att beskriva nedbrytningen av vägkonstruktionen vid belastningar som den inte är dimensionerad för. De resultat som utvärderingen kommer fram till är att den extra nedbrytningen som en följd av bärighetspolicyn skulle kosta väghållaren 26 -53 miljoner kronor årligen. Den förväntade ökningen i väghållarkostnader skulle enligt analysen vara cirka 40 miljoner kronor årligen.

Den ökade väghållarkostnaden som policyn bidrar till ska vägas mot den samhällsnytta som den i sin tur bidrar till. Skogforsks utredningar påvisar att samhällsnyttan av bärighetspolicyn för skogsnäringen ligger inom intervallet 150 – 325 miljoner kronor årligen. Det implicerar en nyttokostnadskvot på 5 -6, vilket i sammanhanget är en hög samhällsekonomisk lönsamhet. Resultatet från utvärderingen ger att Trafikverket ska fortsätta att tillämpa den mer liberala hanteringen av tjälrestriktioner. Även om en viss del av nyttorna troligen skall kopplas till grusvägnätet bedöms utvärderingsresultatet som stabilt. Även om lågt räknat endast hälften av nyttorna skulle kunna kopplas till de marginella kostnadsökningarna på belagd väg är det ett lönsamt arbetssätt med en nyttokostnadskvot på omkring 3, vilket är högt i sammanhanget.

Det finns även en stor utvecklingspotential kring hanteringen av tjälrestriktioner som är viktig att beakta, dvs. sträva efter att göra policyn effektivare. Detta kan genomföras på flera sätt, såväl genom förbättrade rutiner som utveckling av själva tillämpningen. I avsnitt 2 lyftes ett flertal punkter fram som kan bidra till en effektivare kommunikation och informationshantering. Det skulle exempelvis vara bra att utveckla enhetliga rutiner och utforma en enkel metod för registrering även för de s.k. inofficiella restriktionerna.

Det pågår utvecklingsprojekt som tangerar områdena kring effektivisering av informationsutbyten och även att tillgängliggöra och samla in information. Ett av projekten (Frizon Värmland) som förordar en mycket liberal hantering av bärighetspolicyn, bygger framförallt på en effektivisering av dialogen. Det finns även projekt som strävar efter att tillgängliggöra information till användare i någon form som istället som kan bidra till bättre planering av transporter och därmed ett effektivare användande av transportsystemet.

Sammanfattningsvis är bedömningen att resultaten är relativt stabila och att de antaganden som gjorts är relevanta. Resultaten ligger även i linje med vad de kommit fram till i exempelvis utvärderingen från Norge. I den studien bedömde de att cirka 10 -15 procent av nedbrytningen på det mindre vägnätet kunde härledas till att de släppte restriktionerna. Det finns en del antaganden i kalkylen som påverkar kalkylen åt det ena eller andra hållet, men det bedöms ha mindre inflytande på resultatet som helhet. Vidare finns det andra faktorer som skulle kunna varieras i större utsträckning såsom förstärkningslager,

beläggningstjocklek, fordonstyper, variationer av tjälsåsonger m.m. Den ytterligare kvalitetshöjning av beräkningar som detta skulle leda tills bedöms dock som marginella.

Referenser

Andersson. G. och Westlund. K. (2009), Pm, Skogforsks 2009, *Konsekvenser för skogsnäringens kostnader för begränsningar i vägstandarden vid utvecklad tjälpolicy.*

Arbetsrapport Skogforsks 2008:663, *Vägstandarens inverkan på skogsnäringens transportarbete*, Uppsala.

Beslut (AL10A 2005:7664), "Nya riktlinjer för handläggning av tjälrestriktioner".

Förslag till Nationell plan för transportsystemet 2010–2021, publikation 2009:97.

Pers och Magnusson (2007). *Bärförmåga hos lågtrafikerade vägar – Tjälrestriktioner*. Högskolan Dalarna, Borlänge. Arbetsrapport 2.

Refsdal, Senstad och Soerlie (2004). *Lifting All Seasonal Load-Restrictions in Norway 1995 Background and Effects*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board nr 1874, TRB, National Research Council, Washington DC, 2004, sid. 174-180.

Transportstyrelsen (2012)., *Lasta lagligt – Vikt- och dimensioneringsbestämmelser för tunga fordon.*, Transportstyrelsen, Transportstyrelsen Norrköping.

TRVK väg 2011:72 (2011), *Trafikverkets Tekniska krav Vägkonstruktion*, Trafikverket, Trafikverket 78187 Borlänge.



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243- 750 90

www.trafikverket.se