



Vegetation och flora i vägkanter

– effekter av olika metoder för skötsel och underhåll

2:a upplagan

Karin Runesson

EN SKRIFT FRÅN CBM OM TRANSPORTINFRASTRUKTUR OCH BIOLOGISK MÅNGFALD



TRIEKOL (TRansportInfrastrukturEKOLogi) är ett forskningsprogram om transportinfrastrukturens inverkan på biologisk mångfald och landskapsekologi. Programmet koordineras av Centrum för biologisk mångfald och finansieras av Trafikverket.

Mer information: www.triekol.se

Vegetation och flora i vägkanter – effekter av olika metoder för skötsel och underhåll
CBM:s skriftserie 63

© Centrum för biologisk mångfald 2012

Bör citeras: Runesson, K., 2012. Vegetation och flora i vägkanter – effekter av olika metoder för skötsel och underhåll. Kunskapssammanställning. CBM:s skriftserie 63. Centrum för biologisk mångfald.

Följande personer har medverkat i rapporten:

Karin Runesson, Enetjärn Natur AB – kunskapssammanställning och rapportering

Sofia Lund, Enetjärn Natur AB – kvalitetsgranskning

Anders Enetjärn, Enetjärn Natur AB – kvalitetsgranskning

Tommy Lennartsson, Centrum för biologisk mångfald – handledning.

Martin Larsson, Trafikverket Region Stockholm – handledning.

Omslag: Väg 559 i Jämtland går delvis genom ett jordbrukslandskap.

Alla fotografier är tagna av Enetjärn Natur AB samt Bengt Pettersson (sidan 6).

Tryck: Arkitektkopia, 2012

ISSN 1403-6568

ISBN 978-91-89232-76-1

www.slu.se/cbm

publikationer@cbm.slu.se

Vegetation och flora i vägkanter

– effekter av olika metoder för skötsel och underhåll

Karin Runesson

Innehåll

Introduktion	3
Sammanfattning	4
Metodik	7
Slåtter och röjning	9
Studier och försök	9
Praktiska erfarenheter	12
Arbeten i vägkanten	15
Studier och försök	15
Praktiska erfarenheter	17
Halkbekämpning med vägsalt	18
Andra faktorer som kan ha betydelse för vägkantens flora	20
Kvävetillförsel	20
Vägstorlek	21
Angränsande miljö	21
Tidigare markanvändning	22
Jordmån	23
Klimat och vädersträck	24
Väggkantens olika zoner	25
Invasiva arter	25
Pågående projekt	28
Slutsatser	29
Källor	31
Bilaga1	35

Introduktion

Enetjärn Natur AB har av Centrum för biologisk mångfald fått i uppdrag att utföra en kunskapssammanställning kring skötsel av vägkanter och dess effekter på vegetation och flora. Kunskapssammanställningen har skrivits inom ramen för forskningsprogrammet TRIEKOL. Arbetet med denna kunskapssammanställning har utförts under april till september 2010. Föreliggande rapport beskriver bakgrund, metodik, slutsatser och behov av vidare arbete och studier.

Vad är TRIEKOL?

TRIEKOL står för TRansportInfrastruktur-EKOLogi och är ett forskningsprogram som finansieras av Trafikverket och koordineras av Centrum för biologisk mångfald. Programmet sträcker sig mellan 2009–2011.

Den främsta uppgiften för TRIEKOL är att ta fram metoder som innebär att transportsektorn kan bidra med att biologisk mångfald upprätthålls på en landskapsnivå. Inom temat Infrastrukturens biotoper ska TRIEKOL belysa väg- och järnvägsområdenas positiva potential för rödlistade och vanligare arter, samt ta fram mål och strategier för optimal skötsel för dessa biotoper.

Sammanfattning

För att bevara sällsynta och hotade arter i Sverige krävs att insatser inte bara sker i skyddade områden utan på alla håll i landskapet. Denna kunskapssammanställning syftar till att utreda hur Trafikverket vid skötsel och underhåll av vägar kan gynna både sällsynta och mer vanliga växter. Sammanställningen är baserad på både vetenskaplig litteratur och erfarenhetsbaserad kunskap från Trafikverket och botaniska experter.

Sammanställningen visar att många olika miljöfaktorer kan påverka förekomsten av arter i vägkanten. Bland annat inverkar klimat, jordmån och den angränsande miljön på vilka arter som förekommer vid sidan av vägen. För att kunna identifiera vägvavsnitt av särskilt intresse för skötsel och biologisk mångfald krävs att dock att den befintliga kunskapen systematiseras så att bra indikationer för dessa vägvavsnitt kan tas fram.

Samtidigt visar sammanställningen att skötselåtgärder som vägkantsslåtter i hög grad kan påverka vegetationen i vägkanten. Detaljer som vid vilken tidpunkt och hur ofta man slår vägkanten kan ha en stor inverkan på vilka arter som gynnas respektive missgynnas. Att slå vägkanten upprepade

gånger per säsong är ett bra sätt att reducera vissa oönskade arter i vägkanten. Slåtter som följs av uppsamling av det avslagna materialet är i många fall, men inte alltid, positivt för artrikedomen i vägkanten. Fortfarande saknas kunskap om hur slåtter bäst ska utföras för att gynna olika önskvärd vegetation och många enskilda arter.

Vidare pekar sammanställningen på att underhållsarbeten som dikning i vägkanten kan leda till att vegetationen ändras. Genom att använda sig av hänsynsåtgärder som att lägga tillbaka yttjord efter avslutat arbete samt spara områden med intakt vegetation får värdefulla arter möjlighet att återetablera sig. Kunskap och metoder finns för att genomföra skonsamma dikningsåtgärder, som ibland t.o.m. kan gynna en artrik vegetation, finns. Det är viktigt att dessa metoder tillämpas.

Det råder brist på kunskap inom områden som rör hur örtvegetation och enskilda arter i Sverige påverkas av vägsalt och kväveutsläpp från biltrafik. Kunskapsluckor finns också när det gäller utbredningen av invasiva arter i vägkanter i Sverige, samt vilka metoder som ska användas för att bekämpa dessa.

Bakgrund

Trafikverket sköter och underhåller vägar för att öka både trafiksäkerheten och vägens hållbarhet. Slätter av vegetation sker för att förbättra sikten för trafikanter och åtgärder i vägens sidoområde utförs bland annat för att leda av vatten från vägbanan. Men Trafikverket kan även genom sin skötsel av vägkanter skapa mervärden i form av livsmiljöer för växter, många av dem sällsynta och hotade i Sverige.

Vilken biologisk mångfald finns i vägkanten?

En stor grupp av de växter som idag finns och sprids längs vägkanten är knutna till det gamla jordbrukslandskapet med dess ängs- och betesmarker. Arealen ängsmark har minskat mycket kraftigt i Sverige allteftersom jordbruket har moderniserats. Idag återstår endast fragment av ängar i landskapet. Många arter som är knutna till ängar och det gamla jordbrukssamhället är numera "hemlösa" och sällsynta i Sverige. Flera av dem kan växa i vägkanten och sedan 1980-talet har vägkanten kommit att lyftas fram som ett viktigt habitat för växter. I Sverige har över 100 av de kärlväxter som finns upptagna på den svenska rödlistan över hotade arter återfunnits i vägkanten¹. Inom Vägverket har man tidigare arbetat med att kartlägga värdefull flora i vägkanten, bland annat i projektet Artrika vägkanter (se faktaruta på nästa sida).

Trafikverkets ansvar

Trafikverket har, precis som andra myndigheter, ett ansvar för att arbeta för att de na-



Mosippa är en av många sällsynta arter som undantagsvis kan växa i vägkanten, samtidigt som den minskat starkt i skogslandskapet. Skulle ändrad vägkantsskötsel kunna öka dess utbredning i vägmiljöer?

tionella miljömål som dess verksamhet berör ska uppnås. För att miljömålet *Ett rikt växt- och djurliv* ska klaras krävs det att hänsyn tas i vardagslandskapet och inte enbart i skyddade områden. I Vägverkets inriktningsdokument för natur, kultur och friluftsliv i väghållning framgår att Vägverket ska arbeta för att *vägar och dess sidoområden ska skötas och underhållas så att viktiga kvaliteter i natur- och kulturmiljön bibehålls eller förbättras*².

¹ Vägkantsfloran, Vägverket publikation 1999:40

² Vägverkets inriktningsdokument för natur, kultur och friluftsliv i väghållning, Vägverket publikation 2006:164

Skötselns inverkan

Syftet med denna kunskapssammanställning är att ge information om vilken skötsel som innebär att vägkanter blir en bra miljö för växter och speciellt för sällsynta arter. Vidare ska kunskapssammanställningen redogöra för andra faktorer som kan påverka vilka växter som finns på vägkanten. Målet är vidare att identifiera kunskapsluckor som fortfarande förekommer.

Det är viktigt att reflektera över vilka värden man vill bevara eller skapa. Vägkanter med just ängsvegetation har hittills lyfts fram som den kanske viktigaste vägkantsmiljön och relativt mycket fokus har legat på just ängsväxter och skötsel^{3,4,5}. Denna kunskapssammanställning pekar på att även arter från andra miljöer än från det gamla jordbrukslandskapet kan ha sin refug i vägkanter.

Förutom att gynna vissa vegetationstyper eller arter kan en god skötsel också handla om att förhindra arter från att etablera sig. Många införda arter dyker upp längs vägar och andra transportkorridorer och en stor mängd forskning har skett kring vägar som spridningskorridorer för invasiva arter.

Om projektet Artrika vägkanter

Projekt Artrika vägkanter startades inom Vägverket 1994 med mål att:

- Identifiera och bevara artrika vägkanter
- Utveckla artrikedomen längs det svenska vägnätet
- Informera allmänhet om arbetet och resultaten

Projektet innebar omfattande inventeringar med mål att kartlägga var vägkanter med höga naturvärden fanns i de olika regionerna. Efter avslutad inventering upprättades skötselplaner för de artrika sträckorna. Många av vägarna märktes ut med skyltar.

³Sjölund 2004 Uppföljning artrika vägkanter, internt PM

⁴Tikka et al. 2000

⁵Tikka et al. 2001

Metodik

Denna sammanställningen bygger både på vetenskaplig litteratur, rapporter från Vägverket samt kunskap från personer som på olika sätt arbetar med vägars skötsel.

Insamling av vetenskaplig litteratur har skett genom sökningar i databasen Web of Science och i Google scholar. Material från Vägverket som rör skötsel av vägkanter har täckts in tämligen fullständigt. En sammanställning av de viktigaste vetenskapliga studierna återfinns i bilaga 1. Bakgrundsmaterial som rör ängsmarker och sällsynta arter har bland annat hämtats från Jordbruksverket respektive Naturvårdsverket. Vidare har rapporter och sköselförsök från bland annat Statens vegvesen (Norge), Banverket och Svenska Kraftnät inkluderats. Slutligen har flera av Trafikverkets miljöspecialister på de olika regionerna intervjuats och bidragit med värdefull information om erfarenheter, försök och uppföljningar som skett på regional nivå. Intervjuer har även gjorts med personer verksamma inom Svenska Botaniska Föreningen samt med entreprenörer som arbetar med skötsel i praktiken.

Avgränsning

Skötsel är i denna sammanställning definierat som den slätter, röjning och saltning samt de underhållsåtgärder som sker i vägkanten. Etablering av vegetation utmed helt nya vägar ligger utanför denna rapport. Fokus för denna kunskapsöversikt har vidare legat på vegetation. Andra typer av värden knutna till växter, som att de fung-

erar som värdväxter för insekter och som pollenkälla, har endast behandlats översiktligt. Sammanställningen är vidare inriktad på svenska förhållanden. Vetenskaplig litteratur som är relevant för svenska förhållanden liksom nyare rapporter som finns tillgängliga digitalt har täckts in så fullständigt som möjligt.

Det är viktigt att poängtera att kunskaps-sammanställningen är inte heltäckande utan istället baserad på så mycket material som bedömts har krävts för att få en bra bild av verkligheten. Speciell omsorg har lagts på att leta material kopplat till slätter och löpande underhåll.

Ämnen som marknära ozon och metallers påverkan på vegetationen har av tidsbrist fått lämnats utanför denna rapport.

Termer och begrepp

Vägområde - Vägbanan samt mark som behövs för vägens drift och brukande. Vägdiken, cykelbanor och vägbelysning ingår alla i vägområdet.

Vägdike - Anordning vars uppgift är att bevara vägens bärighet genom att leda bort yt- och grundvatten och hålla vägkroppen dränerad

Väggkropp - Den del av vägen som ligger mellan vägyta och grund

Bakslänt - Den del av vägdiket som gränsar till den omgivande miljön

Innerslänt - Den del av vägdiket som är närmast körbanan

Slätter - Att slå av gräs och örter

Röjning - Borttagning av vedartad vegetation

Slätterbredd - Det område vid sidan av vägbanan som slås och röjs

Underhåll - Åtgärder för att återföra egenskaper hos konstruktioner, anläggningar och anordningar mot den nivå som avsetts vid byggande eller förbättring

Underhållsdikning - Åtgärder som leder till att diket återfår sin ursprungliga funktion

Hävdgynnad art - En art som är anpassad till att leva under störningar som slätter och bete

Biotop - Ett område med enhetlig miljö och organismsammansättning. Området avgränsas naturligt genom lokalklimat, markbeskaffenhet, växt- och djurliv med mera.

Population - Samtliga inom ett område förekommande individer av en art.

Den svenska rödlistan - Redovisar arters risk att dö ut i Sverige. Den svenska rödlistan tas fram av ArtDatabanken. I listan finns fyra olika klasser: Försvunnen (RE), Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN), Sårbar (VU), Missgynnad (NT) eller Kunskapsbrist (DD)

Åtgärdsprogram för hotade arter - Ett verktyg för att flera av Sveriges miljömål ska uppnås. I ett åtgärdsprogram beskrivs en eller flera arter, deras livsmiljö, hot mot fortsatt existens samt viktiga åtgärder för att bibehålla dem i Sverige. Över 500 arter omfattas av åtgärdsprogram.

Sveriges miljömål - De 16 mål som Riksdagen har antagit för att bland annat främja människors hälsa samt värna den biologiska mångfalden och naturmiljön

Källor: ArtDatabanken, Trafikverket och Miljömålsrådet

Slåtter och röjning

Historiskt sett har randmiljöer som vägkanter slagits för att det avslagna gräset skulle användas som hö till boskap. Vägkanten har även nyttjats som betesmark när djur drivits mellan olika platser. Idag slår Trafikverket vägkanter för att skapa en ökad sikt åt trafikanter som färdas på vägen. Att hålla undan sly och buskar är också viktigt för att hindra att vilda djur dras till vägkanten för att beta. Sly kan även försämra funktionen av viltstängsel och försvåra för skötseln av dessa.

Studier och försök

Slåtter eller ej?

I ett par studier har man jämfört artrikedomen på platser där man slår respektive inte slår vägkanter. I en studie i ett jordbrukslandskap i Norge såg man ett högre artantal i vägkanter som slogs jämfört med de som inte gjorde det⁶. Vägkanter hade i samma studie en högre artrikedom än kantzoner kring åkrar. De båda habitaterna skiljde sig bland annat åt genom att vägkanterna var torrare, hade en mindre mängd dött växtmaterial och lutade mer än åkerkanterna. Även i Nederländerna fann man att slåtter var positivt för artrikedomen längs vägar⁷.

På torra marker med lite näring kan det däremot vara negativt för växter och insekter att slå årligen enligt en analys över hur arter från jordbrukslandskapet påverkas av olika skötselmetoder⁸.

Tidpunkt för slåtter

Traditionellt sett har gräsmarker i Sverige slagits i juli eller augusti. Att slå en äng för

tidigt på säsongen eller för ofta kan vara negativt eftersom många växter då inte hinna fullborda sin livscykel och producera frö. Att hinna sätta frö är speciellt viktigt för ettåriga arters fortlevnad. I en studie från sydöstra Finland mätte man mängden blommande och fröproducerande skott hos växter längs större vägar med olika slåttertidpunkter⁹. Vägkanterna slogs antingen en eller två gånger per säsong (enbart i augusti eller i både juni och augusti) och man såg att de allra flesta växtarterna missgynnades av två slåttertillfällen.

I en norsk studie av bockrot (*Pimpinella saxifraga*) såg man att vägkantsslåtter två gånger per år ledde till att arten inte hann producera frön och att populationen därför minskade¹⁰. Om vägkanten inte slogs alls kunde frön bildas och småplantor gro, men däremot skuggades dessa sedan ut av den högvuxna vegetationen. Populationen ökade dock när slåtter skedde i augusti och avslaget material samlades upp¹⁰.

I en studie av effekter av vägkantsslåtter hos fältgentiana (*Gentianella campestris*)

⁶ Hovd & Skogen 2005

⁷ Schaffers 2002

⁸ Lennartsson & Gylje 2009 Infrastrukturens biotoper – en refug för biologisk mångfald CBM:s skriftserie 31

⁹ Jantunen et al. 2007

¹⁰ Auestad et al. 2010

ris) fann man däremot att plantor hann kompensera för avslaget växtmaterial vid vägkantsslåtter i början av augusti. Ingen skillnad i frösättning noterades i början av september mellan plantor som påverkats av vägkantsslåtter jämfört med plantor som inte blivit avslagna¹¹.

För många insekter tycks det viktigt att inte alla blommor slås av på en gång. I en studie i Nederländerna där man tittat på växter och insekter längs en motorväg rekommenderas det att inte hela vägkanten ska slås vid samma tillfälle, i alla fall inte tidigt på säsongen¹².

Upprepad slåtter

Att slå upprepade gånger per säsong visade sig vara ett bra sätt att minska täckningsgraden av vissa oönskade ogräsarter som åkertistel (*Cirsium arvense*) och kvickrot (*Elytrigia repens*) i en studie i England¹³. Kvickrot minskade även markant i ett slåtterförsök i en näringsrik vägkant i Norge när man införde slåtter två gånger per år¹⁴. Då verkade det inte spela någon roll om slåttern skedde i början av maj och augusti eller i slutet av maj och augusti. I en studie rörande blomsterlupin (*Lupinus polyphyllus*) i Finland rekommenderar författarna att vägkanter med förekomst av arten ska slås två gånger per sommar innan frösättning samt att avslaget material ska samlas upp¹⁵.

Alla oönskade arter verkar inte minska med en upprepad slåtter. Hundkex (*Anthriscus sylvestris*) tycks vara svår att få bukt med eftersom vuxna plantor effektivt kompenserar för avslagen biomassa¹⁶. I det ovan nämnda slåtterförsöket i en näringsrik vägkant i Norge såg man en ökad täckningsgrad av hundkex vid alla typer av slåtterbehandlingar jämfört med kontrollen som inte slogs alls¹⁷.

Uppsamling av avslaget material

Att samla upp avslaget växtmaterial efter slåtter gör att skötseln blir mer lik den traditionella ängsskötseln. När avslaget material får ligga kvar på marken går en stor del av näringen från materialet tillbaka till marken under de sex första veckorna¹⁸, vilket riskerar att över lång tid ge en negativ, gödande effekt på marken. Men positiva effekter av uppsamling beror antagligen också på en ökad ljusinstrålning, en viss störning och bättre förutsättningar för frön att gro^{19, 16}. Den metod som används för att samla upp material kan också vara av betydelse. Om uppsamlingen sker genom att gräset sugas upp finns en risk att fröer och insekter kan sugas med¹⁸. I flera studier har man sett positiva effekter när avslaget material samlats upp: I ett slåtterförsök i vägkanter i England såg man att både artantal och antalet örter ökade på platser med uppsamling av avslaget material²⁰.

¹¹ Huhta & Rautio 2007

¹² Noordijk et al. 2009

¹³ Parr & Way 1988

¹⁴ Bele & Nilsen 2009 Slått av näringsrik veikant -effekter av ulike skjøtselstiltak på Fosen, Sør-Trøndelag. Bioforsk Rapport 171

¹⁵ Valtonen et al. 2006

¹⁶ Persson 1995

¹⁷ Bele & Nilsen 2009 Slått av næringsrik veikant -effekter av ulike skjøtselstiltak på Fosen, Sør-Trøndelag. Bioforsk Rapport Nr. 171

¹⁸ Schaffers et al. 1998

¹⁹ Schaffers 2002

²⁰ Parr & Way 1988

Individuella arter reagerade inte helt identiskt på de två olika provplatserna. Den enda art som uppvisade en signifikant ökning i täckningsgrad på båda platserna var svartkåmpar (*Plantago lanceolata*). I Sverige har man sett positiva resultat av slätter med uppsamling i en vägkant med en relativt näringsrik och sandig lerjord¹⁶. Vid slätter i mitten av juli och uppsamling av avslaget material minskade biomassan under fyra års tid till hälften jämfört med de ytor där ingen behandling utfördes. Låga arter ökade i utbredning och det blev en jämnare fördelning av olika arter.

Uppsamling av avslaget material visade sig också positivt för artrikedomen i en studie i Nederländerna¹⁹. Provytor där avslaget material samlades upp innehöll även fler rödlistade arter jämfört med provytor där material fick ligga kvar.

I ett utvecklingsförsök med syfte att reducera högvuxen, kvävegynnad vägkantsvegetation invid åkermark i Norge¹⁷ såg man att örter som rödklöver (*Trifolium pratense*) och röllika (*Achillea millefolium*) visade tendenser att öka i täckningsgrad vid slätter med uppsamling.

Även i miljöer som till en viss del liknar vägkanter har man gjort försök med slätter och uppföljning. I kraftledningsgator i Uppland respektive Småland där man testade slätter med uppsamling av hö kunde man se att flera hävdgynnade arter ökade sin utbredning²¹. Det gällde bland annat jungfrulin (*Polygala vulgaris*), prästkrage

(*Leucanthemum vulgare*) och gråfibbla (*Pilosella officinarum*). I Norge genomförde man ett skötselprojekt längs järnväg och slog och samlade upp vegetationen på fem platser med ängsvegetation. Man såg att antalet arter ökade, men olika mycket på olika platser. En fördubbling av artantalet skedde på en av lokalerna²².

I Nederländerna gjorde man en uppföljning av vägkantsvegetation år 2002²³. Uppföljningen visade att sällsynta och hotade arter, liksom arter knutna till näringsfattiga miljöer och ängar, hade minskat i vägkanten jämfört med 15 år tidigare. Däremot hade höga och kvävegynnade arter ökade sin utbredning²³. I studien drar man slutsatsen att uppsamling av material är viktigt för att inte denna trend ska fortsätta.

Synliga effekter av uppsamling av hö uteblev däremot när Vägverkets region Sydöst utförde ett praktiskt skötselförsök med olika typer av slätter under 1998-2001^{24,25}. Vägkantens vegetationstyp beskrevs som torräng med inslag av kultur- och ruderväxter samt arter knutna till alvarmarker. Slåttern ägde antingen rum i juni, i augusti eller vid båda tillfällena och på vissa sträckor samlades avslaget material upp. När projektet avslutades efter tre år kunde man inte se några signifikanta skillnader mellan de olika skötselmetoderna.

Röjning av sly

Röjning innebär att man tar bort vedartad vegetation. Vissa växter behöver inte slätter,

²¹ Svensson 2005, Biologisk mångfald i kraftledningsgator
Sveriges lantbruksuniversitet Institutionen för Naturvårdsbiologi
opubl. uppföljning

²² Biologisk mångfald og jernbane- skötselförsök og kartlegging
gleng jernbanen i Sør-Norge Jernbaneverket Saksnr 200700055

²³ Sýkora et al. 2002

²⁴ Slätterförsök på Öland 1998 Vägverket intern rapport 1998

²⁵ Experiment med vägkantsskötsel längs väg 939 på Ölands
alvar Vägverket intern rapport 2001

men kan gynnas av rójning. Det kan t.ex. vara arter som ursprungligen växer i gläntor och i andra öppna, icke hävdade miljöer. Tillgång till ljus, d.v.s. om beskuggning från träd och buskar förekom visade sig i en studie i Nederländerna vara den viktigaste förklarande faktorn för vilket växtsamhälle som finns längs vägen²⁶.

I Sverige sker slyrójning längs vägen vartannat eller vart tredje år, beroende på vägens storlek. Rójning sker inom hela vägområdet, men högst till 12 meter från väggkanten. Enligt skötselrekommendationer från det svenska vildbiprojektet kan enstaka blombärande arter av buskar och träd såsom sälj, vildapel, olvon och rönn med fördel få stå kvar för att gynna vildbin i väggkanten²⁷.

En allmänt utbredd mening är att det bästa och billigaste sättet att undvika buskar och sly i väggkanten är att inte låta det etablera sig, d.v.s. att slå väggkanten regelbundet²⁸. En litteraturstudie från Sveriges lantbruksuniversitet som behandlar olika metoder för reglering av vedartad vegetation utmed järnvägar och vägar utkom 2001²⁹. Studien ger en bra bild av olika metoder som har testats. En av slutsatserna är att stubbhöjden efter rójning bör vara såg låg som möjligt för att rójningen ska vara mest effektiv. Vidare verkar det som om vissa arter ställer till mer problem än andra. Små granar utgör ett speciellt bekymmer eftersom de

ofta har sina lägsta grenar under den höjd som man rój. Granar kan därför överleva rójning och bilda låga, tjocka mattor som är svåra att få bort. Istället för rójning kan maskinell uppdragning av hela granplantor krävas²⁹. Det finns få studier utförda kring hur olika metoder av rójning av sly i väggkanter påverkar örtvegetation. I litteratur kring skötsel av ängar diskuteras ibland en så kallad røjgödslingsseffekt som kan uppstå när rotdelar som blir kvar i jorden bryts ner och näring frigörs³⁰.

Tidpunkt för rójning av sly

Från Trafikverkets sida har man i vissa fall rekommenderat att rójning utmed artrika väggkanter ska äga rum under vinterhalvåret eftersom det ger minst skada på övriga växter då³¹. Å andra sidan kan det vara mer effektivt att rója vissa trädarter under sommaren då deras energinivå i rötterna är som lägst och rot- och skottskjutning därmed hämmas bäst²⁹.

Praktiska erfarenheter

Tidpunkt för slåtter

I majoriteten av de skötselplaner som tagits fram för utpekade artrika väggkanter finns det inskrivet att slåtter inte får ske före ett visst datum. Ett exempel är *Skötselplan för artrika väggkanter i Jämtlands län*³². Men generellt sett verkar man inom Trafikver-

²⁶ Schaffers 2002

²⁷ Linkowski et al. 2004 Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin Svenska vildbiprojektet, opubl rapport

²⁸ Way 1977

²⁹ Huisman 2001 Reglering av vedartad vegetation utmed järnvägar och vägar Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen för lantbruksteknik Rapport 247

³⁰ Skötselhandbok för gårdens natur- och kulturvårdensvärden. Jorbruksverket 1998

³¹ Vägverket Region Mälardalen 2005 Artrika väggkanter i Mälardalen. Inventering med skötselanvisningar opubl rapport

³² Vägverket Region Mitt 2001 Skötselplan för artrika väggkanter i Jämtlands län opubl rapport

ket uppleva att det är mycket svårt att utvärdera vilken effekt de rekommenderade slåttertiderna har eftersom så lite uppföljning av vegetation sker. Metoder för att följa upp vegetation i vägkanten finns t.ex. i *Väggkantsvegetation, metoder för inventering och uppföljning*³³.

I flera av Trafikverkets regioner har man lagt märke till att artrika vägkanter slagits före det datum som angivits i skötselplanen. Det innebär att det är svårt att dra slutsatser om hurvida den rekommenderade slåttertidpunkten är rätt. Många av de intervjuade personerna vill därför se en bättre uppföljning av när slåtter utförs och hur vegetationen utvecklas.

Några iakttagelser finns dock angående slåttertidpunkt. I bland annat Jämtland verkar det förekomma problem relaterade till en för tidig slåttertidpunkt. Idag ska de artrika vägkanterna i Jämtland slås tidigast den 15 juli, men det är för tidigt eftersom många arter i norra Sverige inte har mogna frön förrän i mitten av augusti³⁴. Vid en tidig slåtter hinner också sly av bland annat gråal hinna växa till under resterande delen av sommaren. Dessa är sedan väldigt höga redan tidigt efterföljande försommar med en negativ, skuggande effekt på örter som följd³⁴.

I delar av Vägverkets Region Mitt och i Region Norr upplevde man under början

av 2000-talet att entreprenörer sparade slåttern på de artrika vägkanterna till oktober och november månad³⁵, ³⁶. Den alltför sena slåttern verkade då leda till en etablering av högväxta ogräsarter och sly.

Även i södra Sverige har man upplevt problem med en för sen slåtter, främst på grund av att örter på vissa vägkanter kvävs under högvuxet gräs om man slår vägkanten för sent³⁷, ³⁸. På Gotland slås vissa delar av vägkanten redan under juni eller början på juli. För att gynna en lågvuxen flora får själva aggregatet vid denna slåtter inte vara närmare marken än 20-25 cm³⁹.

Uppsamling av avslaget material

Att samla upp avslaget gräs har sedan 1980-talet förts fram i olika skrifter från Vägverket som en god idé för att gynna framförallt ängsvegetation. Bland annat i *Artrikare vägkanter – en idétidsskrift* skriver man *för att gynna artmångfalden är det på många vägkanter nödvändigt att forsla bort höet efter slåtter*⁴⁰. Uppsamling av vegetation har även rekommenderats av inventerare och botaniska föreningar, t.ex. i *Uppföljning av artrika vägkanter i Skåne 2003*⁴¹. En utförlig genomgång av olika metoder för att samla upp och ta tillvara avslaget material genomfördes i ett samarbete mellan Vägverket och Sveriges Lantbruksuniversitet år 2000⁴². I rapporten re-

³³ Vägkantsvegetation, metoder för inventering och uppföljning Vägverket publikation 2001:48

³⁴ Enligt Pettersson Bengt, Jämtlands Botaniska Sällskap, personlig kommunikation

³⁵ Ljung 2001 Handlingsprogram för artrika ägkanter i Region Mitt Vägverket Region Mitt Opubl rapport

³⁶ Vägverket Region Norr Artrika vägkanter Opubl. rapport

³⁷ Enligt Wadensjö, Anna, Trafikverket Region Sydöst, personlig kommunikation

³⁸ Enligt Åström Hans Trafikverket Region Syd, personlig kommunikation

³⁹ Vägverket Region Stockholm Skötselanvisningar för driftområde Norra Gotland. Arbetsmaterial

⁴⁰ Artrikare vägkanter- en idéskrift Vägverket 1996 publikation 1996:074

⁴¹ Dahl & Ljungström 2002 Uppföljning av Projekt Artrika vägkanter i Skåne 2002, arbetsmaterial

dovisades en högre kostnad för slåtter med uppsamling jämfört med vanlig slåtter. Dels berodde detta på att man var tvungen att köra maskinerna med en långsammare hastighet och att en kostnad för bortförsel av material från vägen uppstod. Men det blev också dyrare till följd av den slutliga användningen eller behandlingen som i rapporten inkluderade kompostering, rötning eller förbränning.

Den enda platsen i Sverige där slåtter med uppsamling har praktiserats i en större skala är på Öland. Där har man använt sig av slåtter med uppsamling i den vanliga driften under minst sex års tid³⁷. Inför 2010 slutade man med detta eftersom man inte upplevde att det gav positiva effekter. Vid uppsamlingen använde man sig av en maskin som suger upp materialet direkt efter att det slagits av.

Röjning av sly

Både i Dalarna och Jämtland har låga granar som bildar tjocka mattor i vägkanten uppmärksammas som ett stort problem^{43, 44}. I skötselplaner för artrika vägkanter i Mälardalen⁴⁵ har man rekommenderat att grovt material även från slyröjning bör forslas bort för att inte ge en gödslande eller skuggande effekt.

Summering slåtter och röjning

Slåtter och röjning är viktigt för att skapa förutsättningar för en artrik flora i vägkanten. Den bästa tiden för att slå vägkanten och hur många gånger det ska göras beror på vad man vill åstadkomma. För att behålla populationer av exempelvis ängsväxter på vägkanten bör slåtter inte ske för tidigt på året eftersom växterna då inte hinner sätta frö. Den tidpunkt som är bäst för slåtter skiljer sig mellan olika delar av landet.

För att minska oönskade och kvävegynnade arter som kvickrot visar flera studier att det bra att slå flera gånger per säsong.

Att samla upp avslaget material visar sig i majoriteten av de genomgånga studierna kunna öka antalet arter på vägkanten. Eventuellt beror resultatet av uppsamlingen på jorden och vegetationen i utgångsläget och vilken maskin man använder sig av.

Kunskapsluckor finns fortfarande när det gäller optimala metoder för att röja träd som gran samt metoder för att hindra arter som tål upprepade slåtter.

⁴² Durling & Jacobsson 2000 Slåtter av vägkanter med upptagande slagslåtteraggregat- energianvändning och kostnader vid upptagning, transport och behandling Examensarbete Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för lantbruksteknik

⁴³ Enligt Pettersson Bengt, Jämtlands Botaniska Sällskap, personlig kommunikation

⁴⁴ Enligt Ljung Tomas Länsstyrelsen Dalarnas län, personlig kommunikation

⁴⁵ Vägverket Region Mälardalen 2005 Artrika vägkanter i Mälardalen. Inventering med skötselanvisningar Opubl. rapport

Arbeten i vägkanten

Ett arbete i vägkanten kan ske i syfte att förbättra dikets förmåga att leda bort vatten och skapa bättre förutsättningar för avvattning av körbanan. Arbete inom vägområdet kan även ske när man till exempel lägger ned ledningar för bredband.

Studier och försök

I ett vägdike samlas med tiden material i botten på diket vilket gör att vattnet leds bort sämre. För att bevara funktionen utför Trafikverkets entreprenörer därför dikesrensningar med jämna mellanrum, då man skrapar dikets botten rent från material. Om själva avrinningen från vägbanan ner i diket är dålig så utförs en kantskärning. Det innebär att marken invid vägbanan hyvlas av så att lutningen blir bättre och vatten lättare kan rinna ner i diket. Ibland är dikets funktion så dålig att man blir tvungen att gräva om hela diket och ändra släntlutningen.

Dessa underhållsåtgärder leder i mer eller mindre grad till att vegetationen på platsen försvinner. Olika växtarter gynnas eller missgynnas av denna störning, vilket bland annat beror på deras strategier för att föröka sig⁴⁶. Vissa arter, och bland dem många som vi kallar ogräs, trivs allra bäst när jorden bli bar och när det inte förligger någon konkurrens från andra växter. Inom ekologin klassificerar man dessa arter som pionjärarter. Pionjärarter dominerar i artsammanställningen de första åren efter en åtgärd i vägkanten⁴⁷.

I ett examensarbete där man studerade artrika vägkanter där olika underhållsåtgärder ägt rum fann man tendenser till att de hade en artfattigare flora än andra artrika vägkanter vägkanter⁴⁸. Man såg även tendenser till en ökning av oönskade arter som hundkex och kvickrot där underhållsåtgärder ägt rum. Många hotade arter från jordbrukslandskapet som idag finns i vägkanten gynnas av att viss vegetation sparas vid arbeten i vägkanten⁴⁹.

Inom Vägverket har man arbetat med att ta fram olika hänsynsåtgärder som syftar till att den ursprungliga vegetationen snabbt ska kunna återetablera sig efter ett arbete i dikeskanten.

Bevara

I ett utvecklingsförsök i Jämtland såg man positiva resultat av att spara öar med vegetation med jämna mellanrum vid dikningsåtgärder⁵⁰. Från vegetationsöarna kan sedan växter sprida sig tillbaka ut på de åtgärdade delarna. Metoden gav en snabb återetablering på de grävda ytorna. Att spara hela dikets bakslänt intakt och bara åtgärda innerslänten är också en metod för att bevara

⁴⁶ McIntyre et al. 1995

⁴⁷ Matesanz et al. 2006

⁴⁸ Runesson 2009 Grassland plant species on road verges in Mid Sweden - Influence of semi-natural grasslands and impact of road maintenance Examensarbete Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen för ekologi

⁴⁹ Lennartsson & Gylje 2009 Infrastrukturens biotoper - en refug för biologisk mångfald CBM:s skriftserie 31

⁵⁰ Vägverket Region Mitt 2003 Utvecklingsprojekt för återetablering av flora vid dikningsarbeten i Jämtlands län Slutrapport Opubl. rapport

delar av växtsamhället och underlätta för återetablering⁵⁰.

Återetablera eller etablera

Ibland utförs ett större arbete i vägkanten och hänsynen kommer mer att handla om återetablera, eller nyetablera, vegetation på vägkanten. En viktig faktor vid återetablering av vegetation är det finns frön kvar i markens fröbank. För en diskussion kring andra viktiga faktorer vid en återetablering se *Andra faktorer som kan ha betydelse för vägkantens flora*.

En av de hänsynsåtgärder som har rekommenderats av Vägverket är att skrapa av, lagra och sedan lägga tillbaka yttjorden efter avslutat grävarbete. Tanken är att mycket av fröbanken, och även rotdelar, finns i det övre jordlagret. Metoden har gett goda resultat i både vetenskapliga studier och uppföljningar i Norge och Sverige^{51, 52}. I ett examensarbete från 2005 inventerades flora i vägkanter efter underhållsdikningar tre år tidigare⁵³. Slutsatsen blev att den hänsyn som skett, och som bland annat inneburit återföring av yttjord, hade varit tillräcklig för att behålla de växter som fanns i vägkanten innan arbetet ägde rum.

Metoden skulle även kunna ha en restaurerande effekt på vissa vägkanter där vegetationen idag inte domineras av önskade arter, men där dessa finns i fröbanken enligt ett examensarbete utfört längs tre vägkanter⁵⁴. Den positiva effekten kommer

Vägdikets funktion

Vägdikenas huvuduppgift är att avvattna vägbanan och att dränera vägkroppen. De kan också, rätt anlagda, fungera som renare av dagvatten när föroreningar läggs fast i dikets botten. Under vintern fungerar diket som snöupplag. Hur diket utformas är mycket viktigt för trafiksäkerheten och helst vill man undvika branta och djupt nedskurna diken.

av att frön som tidigare legat djupare ner i marken då kan komma upp till ytan och bli stimulerade att gro.

Även om metoden med återförande av yttjord ger bra resultat kan vissa problem finnas. Ett av dessa är att vegetationen på en given plats inte helt återspeglas i fröbanken och vice versa. I en studie längs med vägar i Norge⁵⁵ såg man att ungefär en fjärdedel av arterna som fanns i vegetationen överhuvudtaget inte fanns representerade i fröbanken. I en annan norsk studie jämförde man två olika sätt att etablera ängsväxter på nya vägkanter och såg att olika arter etablerade sig olika bra beroende på metod⁵⁶. Luddhavre (*Avenula pubescens*) och åkervädd (*Knautia arvensis*) etablerade sig t.ex. inte alls när enbart yttjord från en närliggande äng där de fanns i vegetationen användes. I studien föreslås därför att påföring av yttjord ska kombineras med fröutsädd och spridning av hö⁵⁶.

⁵¹ Skrinde & Pedersen 2004

⁵² Vägverket Region Mitt 2003 Utvecklingsprojekt för återetablering av flora vid dikningsarbeten i Jämtlands län Slutrapport Opubl. rapport

⁵³ Jacobsson 2005 Omgivande vegetations påverkan på vägkantsfloran och effekter av dikning i norra Uppland Examensarbete Uppsala universitet Avdelningen för växtekologi Evolutionsbiologiskt centrum

⁵⁴ Thórarinsdóttir 2006 Integrering av gräsmarksbevarande i vägkantsskötsel - Fröbankens roll i bevarandet av ängs- och hagmarksarter Examensarbete Institutionen för biologisk grundutbildning Avdelningen för växtekologi, Uppsala universitet

⁵⁵ Berge & Hestmark 1997

⁵⁶ Nordbakken et al. 2010

Praktiska erfarenheter

Praktiska erfarenheter som man samlat på sig vid återföring av yttjord är att tiden för lagring under sommartid inte får bli för lång (flera månader) eftersom frön och växtdelar då riskerar att förstöras av fukt och värme⁵⁷. Om jorden lagras i för små högar riskerar frön istället att torka ut⁵⁸. Kalkrik, porös jord verkar innebära ett särskilt problem eftersom den lätt faller sönder⁵⁹.

Ytterligare ett mycket enkelt sätt att bevara floran vid dikesrensningar är att använda sig av grävsopor som är väl anpassade till dikets botten och inte gör större skada än nödvändigt i dikeskanterna eller på slänten⁶⁰.

Informationsöverföring

I intervjuer framkommer det att brister i hänsyn förekommer när arbete i vägkanten utförs i värdefulla miljöer. Ett problem verkar vara att information om inte når ut till alla aktörer som arbetar i vägkanten. Problemet gäller både Trafikverkets entreprenörer och andra företag som till exem-

Summering arbete i vägkanten

Ett arbete i vägkanten är ofta en kraftig störning som leder till att vegetationen ändras. Genom att bevara en del av vegetationen intakt och lägga tillbaka yttjord underlättar man för många arters återetablering.

För att säkerställa att hänsyn verkligen tas bör både utbildning och information till alla som arbetar inom vägområdet förbättras.

pel arbetar med kabelgrävning. Ett annat problem är att metoderna för hänsyn kan upplevas som krångliga av entreprenörer, exempelvis när det gäller att mellanlagra jordmassor innan de läggs tillbaka. Ibland finns inte heller hänsynsåtgärder inskrivna i de avtal som skrivs med entreprenörer.

Önskemål om att antingen en miljöspecialist från Trafikverket eller en botaniskt kunnig person ska finnas på plats framkommer flera gånger.

⁵⁷ Vägverket 2009 Förstärkningsarbete väg 920, delen Kullsbjörken-Tällberg sommaren 2008 Uppföljning sommaren 2009

Vägverket 2009 Opubl. rapport

⁵⁸ Enligt Eriksson Ove Vägverket Region Mitt, personlig kommunikation

⁵⁹ Enligt Pettersson Bengt Jämtlands Botaniska Förening, personlig kommunikation

⁶⁰ Enligt Olsson Gunnar Väg och Miljö AB, personlig kommunikation

Halkbekämpning med vägsalt

Vägar saltas för att skapa en säker trafikmiljö under vintern. Vägsaltet gör att snö och is smälter även vid minusgrader. Vägsalt (NaCl) är dessvärre förknippat med negativa miljöeffekter i både mark och vatten ⁶¹.

Salt kan komma i kontakt med växter på två sätt; dels genom att det stänker eller sprayas upp på växter intill vägen, dels genom att det hamnar i vatten och jord. Direkta effekter av salt innebär bland annat att unga växtskott dör samt att det uppstår lokala fläckar med död vävnad på blad och barr. Salt leder också till sekundära effekter i och med att näringsbalansen i jorden ändras, vilket i sin tur kan leda till att jordstrukturen påverkas. Hur vägsalt påverkar vegetation vid sidan av vägen beror delvis på jordart och nederbördsmängd i området eftersom det inverkar på hur mycket salt som finns tillgängligt att ta upp för växterna i marken. En mycket omfattande litteraturstudie kring salt och miljöeffekter tagits fram inom det norska projektet SaltSmart⁶².

Påverkan på artsammansättning och diversitet

Olika arter är olika känsliga mot salt^{63,64}, men i de flesta vetenskapliga studier kring salt och vegetation har man tittat på effekter på träd eller buskar.

Vad innehåller saltet?

Vägsalt innehåller minst 97 % ren natriumklorid, NaCl. De resterande tre procenten är till största delen fukt och gips, CaSO₄. I saltet finns också mindre än en hundra delar procent av natriumferrocyanid (Na₄Fe(CN)₆ × 3H₂O).

Natriumferrocyanid finns även i vanligt bordssalt (E535) och är tillsatt för att saltet inte ska klumpa ihop.

Källa: Trafikverket

En uppföljning av örtvegetationen i vägkanten längs vägar med olika mycket saltning skedde dock inom projektet SaltSmart i Norge 2009⁶⁵. Man tittade då på eventuella förändringar i artsammansättning längs vägar där salt används i olika utsträckning. Efter tio år hade några arter, bland annat ängssyra (*Rumex acetosa*), vårbrodd (*Anthoxanthum odoratum*), bergsyra (*Rumex acetosella*) och liten blåklocka (*Campanula rotundifolia*) minskat på de kraftigt saltade vägarna men inte på de osaltade. I rap-

⁶¹ Trombulak & Frissel 2000

⁶² Amundsen et al. 2008 Salt SMART Miljøkonsekvenser ved salting av veger -en litteraturgjennomgang Statens vegvesen Teknologiavdelingen 2008 rapport 2535

⁶³ Thompson & Rutter 1986

⁶⁴ Lumis et al. 1976

⁶⁵ Auestad & Ulrike Hanssen 2010 Salt SMART: Endringer i veggkantvegetasjon Statens vegvesen Teknologiavdelingen rapport 2583

porten är man dock försiktig med att dra slutsatser från försöket eftersom skillnader också kan vara en respons på andra faktorer.

I en finsk studie⁶⁶ såg man ett lägre antal arter, färre ängsarter samt en lägre diversitet på vägkanter som saltats jämfört med de som inte saltats. Ett nyligen utfört examensarbete i västra Sverige⁶⁷ visade att halkbekämpning med salt påverkar det totala artantalet i vägkanten negativt. Några arter, däribland käringtand (*Lotus corniculatus*) och alsikeklöver (*Trifolium hybridum*) verkar missgynnas av salt. I studien såg man däremot gulkämpar (*Plantago maritima*), som ursprungligen växer på havsstrandängar, gynnades av salt och kunde ses som en indikatorart för vägar som saltas. Att salt leder till att vissa kustväxter sprider sig är känt sedan tidigare⁶⁸. I Skottland har man sett att salttåliga arter kan vara mycket vanliga i zonen närmast vägkanten och inom 1 meter från kanten utgöra över 40 % av täckningsgraden⁶⁹. Även i Polen har man sett att salttåliga arter främst förekommer inom 1,2 meter från körbanan⁷⁰.

Alternativ till vägsalt

Alternativ till vägsalt har testats. Bland annat har försök skett med kalciummagnesiumacetat (CMA)⁷¹, sockerlösningar och sand. På Gotland och i stora delar av Jämtland använder man sig inte av vägsalt alls.



Relativt lite kunskap finns kring hur vägsalt påverkar vägkantsvegetation

Summering halkbekämpning med vägsalt

Få studier finns utförda kring hur örtvegetation påverkas av vägsalt. De resultat som finns pekar på att vissa arter missgynnas av vägsalt medan andra arter breder ut sig. Speciellt närmast vägen verkar användningen av vägsalt leda till att floran ändras.

Forskning kring hur enskilda arter påverkas av vägsalt saknas.

⁶⁶ Tikka et al 2000

⁶⁷ Adelsköld 2010 Hur påverkas vägkanternas kärlväxter av omgivande landskap och lokala variabler? Examensarbete Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen för ekologi

⁶⁸ Scott & Davison 1982

⁶⁹ Truscott et al. 2005

⁷⁰ Wróbel et al. 2006

⁷¹ Akbar et al. 2006

Andra faktorer som kan ha betydelse för vägkantens flora

Förutom av skötsel och underhåll kan vegetationen i vägkanten förväntas påverkas av en mängd andra faktorer, exempelvis hur omgivningen ser ut, vilken jord det är på platsen och av själva trafiken. I det här kapitlet beskrivs kortfattat kunskapsläget kring dessa faktorer.

Kvävetillförsel

Kväve är ett viktigt näringsämne för växter och är i många fall det näringsämne som begränsar tillväxt i ekosystem. Höga kvävehalter leder till problem med övergödning. Höga kvävehalter kan också innebära att vegetationens sammansättning ändras. Välkända kvävegynnade arter är hallon (*Rubus idaeus*), brännässla (*Urtica dioica*) och mjölkört (*Epilobium angustifolium*). Andra arter som blåbär (*Vaccinium myrtillus*) och lingon (*Vaccinium vitis-idaea*) missgynnas däremot av ökade kvävehalter⁷².

Förutom det kvävenedfall som sker via luft och regn kan vegetation vid vägkanten även påverkas av lokala kväveutsläpp från själva trafiken på vägen. Kväveoxider, NO och NO₂, bildas vid förbränning vid höga temperaturer och trafiken står för en stor del av kväveoxidutsläppen i Sverige.

Studier och försök

Det finns gott om studier kring kväveutsläpp och vägkantsvegetation. Dessa är

dock främst utförda i länder som har ett högre kvävenedfall än vad Sverige har. Ett urval av studier presenteras nedan:

I Skottland har man sett höjda halter av kväveoxider och ammoniak (NH₃) i luften invid större vägar⁷³ och i England har plantor av engelskt rajgräs (*Lolium perenne*) som växer precis invid körbanan högre kvävehalter än plantor som växer sex meter från vägkanten⁷⁴. Man har även sett ökade kvävehalter i mossor i vägkanten invid motorvägar i England⁷⁵. Vissa mossarter reagerade också mer negativt på kväveutsläpp från trafiken än andra i samma studie. Kvastmossa (*Dicranum Scoparium*) och husmossa (*Hylocomium splendens*) fanns bland dem som påverkades mest.

I Tyskland har man observerat vegetationsförändringar i skogsmark invid kraftigt trafikerade motorvägar⁷⁶. Bland annat var blåbär (*Vaccinium myrtillus*) och husmossa (*Hylocomium splendens*) mer sällsynt närmare vägen än längre ifrån.

Slutligen har man på ljunghed i England kunnat se ett tydligt samband mellan tra-

⁷² Bertills & Näsholm (red) 2000 Effekter av kvävenedfall på skogsekosystem Naturvårdsverket Rapport 5066

⁷³ Truscott et al. 2005

⁷⁴ Spencer & Port 1988

⁷⁵ Bignal et al. 2008

⁷⁶ Bernhardt-Römermann et al. 2006

fikmängd och en ökad utbredning av gräs och en minskad utbredning av lav⁷⁷.

Vägstorlek

Förutom kväveutsläpp kan vägar och trafik tänkas ha fler effekter på vägkantens vegetation. Ett par studier i Norden har jämfört vägkantsflora på vägar av olika storlek och med olika trafikmängd. I en finsk studie såg man att ängsväxter förekom längs både stora och mindre vägar och att vägkantens ålder, tillsammans med jordens sandighet, var viktigare för förekomsten av ängsväxter än vägens storlek⁷⁸. I en annan finsk studie såg man däremot ett högre artantal, fler ängsväxter och en högre diversitet längs små grusvägar jämfört med längs asfalterade huvudvägar⁷⁹. Att färre ängsväxter förekom vid större vägar antogs bero på att en större störning ägt rum när dessa vägar anlades samt att de större vägarnas kanter en gång blivit sådda med gräsfrö⁷⁹.

I ett norskt jordbrukslandskap såg man att vägkanter vid mindre vägar hade ett högre artantal per inventeringsruta än vägkanter vid större vägar⁸⁰. Vägkanter längs de små vägarna bedömdes i studien vara viktiga habitat för ängsarter i landskapet. Möjliga förklaringar till skillnaderna mellan större och mindre vägar var att det omgivande landskapet skiljde sig åt, att vägkanterna på de mindre vägarna tidigare slogs för att få hö samt att mindre störning generellt sker längs mindre vägar⁸⁰.

Vegetation längs vägen borde vidare kunna påverkas av damm som virvlar upp från vägbanan, men få studier har utförts inom ämnet. Enligt en litteratursammanställning kan damm leda till både fysiska och kemiska effekter hos växter⁸¹. Fysiskt kan damm exempelvis lägga sig på bladens yta och därmed förhindra gasutbyte i växten. I en studie längs motorvägar i England drog man dock slutsatsen att mängden damm som fanns på blad av vinterolvon (*Viburnum tinus*) invid vägen inte var tillräckligt för att påverka fotosyntes i växten⁸².

Damm från vägar kan vidare innehålla metaller som gör att den omgivande miljön ändras kemiskt⁸¹.

Angränsande miljö

Den miljö och det landskap som finns runt vägen kan tänkas inverka på vägkantsvegetationens sammansättning. Den angränsande miljön ger upphov till skillnader i t.ex. ljus och näringstillgång, men kan också fungera som en spridningskälla för frön.

Om skog omgav vägen eller inte visade sig ha en stor inverkan på artsammansättning i vägkanten i en studie i Finland⁸³. I studien såg man att knappt en fjärdedel av de registrerade växterna längs vägkanten inte förekom där skog omgav vägen. Bland dessa arter fanns t.ex. åkervädd (*Knautia arvensis*).

I Sverige såg man att markanvändning var av betydelse både för total artrikedom

⁷⁷ Angold 1997

⁷⁸ Jantunen et al. 2006

⁷⁹ Tikka et al. 2000

⁸⁰ Norderhaug et al 2000

⁸¹ Farmer 1993

⁸² Thompson et al. 1984

⁸³ Tikka et al. 2000



Hur omgivningen ser ut inverkar på vilka arter som finns på vägkanten

och för många enskilda ängsväxters närvaro i vägkanten i ett modernt jordbrukslandskap⁸⁴. Bland annat gråfibbla (*Pilosella officinarum*), bockrot (*Pimpinella saxifraga*) och fårsvingel (*Festuca ovina*) gynnades av att omgivande mark bestod av ängsmark. Arter som åkerfräken (*Equisetum arvense*) gynnades istället när omgivande land bestod av åker. I en studie i England drog man slutsatsen att den lokala floran var en av tre viktiga komponenter för att beskriva vilka arter som förekom på vägkanten⁸⁵. De övriga komponenterna i studien bestod av arter som hade såtts in på vägkanten samt arter spridda via bilar eller anläggningsjord.

Tidigare markanvändning

Även hur marken tidigare har brukats kan ha stor betydelse för hur dagens utbredning av växter ser ut. Det har bland annat visats för ängsväxter i jordbrukslandskapet⁸⁶ och en av anledningarna är att många hävdgynnade arter har en långsam spridningsförmåga⁸⁷.

Studier och försök

I en svensk studie jämfördes tidigare markanvändning och utbredningen av främst ängsväxter längs vägkanter i ett modernt och ett traditionellt jordbrukslandskap⁸⁴.

⁸⁴ Cousins 2006

⁸⁵ Akbar et al. 2008

⁸⁶ Gustavsson et al 2007

⁸⁷ Ekstam & Forshed 1992 Om hävdens upphör. Värnamo: Naturvårdsverket förlag

Välgkanter i det moderna landskapet som varit omgivna av åker under 150 år, hade ett lägre artantal än välgkanter där det tidigare varit äng eller skog. I det mer traditionella jordbrukslandskapet såg man däremot ingen sådan skillnad.

I två examensarbeten har man använt sig av historiska kartor för att utreda om nuvarande välgkantsvegetation har ett samband med en tidigare utbredning av ängsmark i landskapet. I ett av examensarbetena använde man sig av kartor från sent 1800-tal och tidigt 1900-tal och tittade på förekomst av ängar inom en buffertzona på en kilometer kring en provplats på vägen⁸⁸. Man fann inget samband vare sig med antal arter eller med antal ängsarter och tidigare utbredning av ängar inom buffertzonen.

I det andra examensarbetet studerade man på fröbanken i välgkanten och dess eventuella koppling till det historiska landskapet i omgivningen⁸⁹. Slutsatsen blev att den nutida artsammansättningen i välgkanten delvis är ett resultat av tidigare markanvändning.

Jordmån

Jordmånen har generellt sett en stor betydelse för vilka växter som kan finnas på en plats. Många ängsväxter är t.ex. anpassade

till en näringsfattig miljö och jordar som innehåller kalk kan ge upphov till en unik flora. I en analys som Svenska Kraftnät har utfört för att lokalisera kraftledningsgator med hög biologisk mångfald är just kalkrika jordarter en av de viktigaste parametrarna⁹⁰.

Sandiga marker har minskat i Sverige och därför blir miljöer som vägar och järnvägar, skjutfält, flygfält samt täkter viktiga för arter som är knutna till sand^{91, 92}. Arter som backsippa (*Pulsatilla vulgaris*), kattfot (*Antennaria dioica*) och mosippa (*Pulsatilla vernalis*) gynnas av öppna sand- och grusmarker. Även för bin är sandiga miljöer mycket viktiga⁹³.

Inom Banverket har man sedan ett par år tillbaka fokuserat på biologiska värden knutna till sandiga och torra miljöer. I rapporten Biologisk mångfald på spåren lyfts partier med öppna sandfläckar och ytor med gles vegetation fram som mycket värdefulla för både växter och djur⁹⁴.

Studier och försök

I en studie i Nederländerna sökte man efter faktorer som förklarar variation i artrikedom längs välgkanten. Man tittade på sammanlagt 14 olika vegetationssamhällen, från torra och näringsfattiga jordar till våta lerjordar. I studien såg man, som tidigare

⁸⁸ Adelsköld 2010. Hur påverkas välgkanternas kärlväxter av omgivande landskap och lokala variabler? Examensarbete Institutionen för ekologi Sveriges Lantbruksuniversitet

⁸⁹ Thörarinsdóttir 2006 Integrering av gräsmarksbevarande i välgkantsskötsel - Fröbankens roll i bevarandet av ängs- och hagmarksarter Examensarbete Institutionen för biologisk grundutbildning Avdelningen för växtekologi, Uppsala universitet

⁹⁰ Grusell & Miliander 2004 GIS-baserad identifiering av artrika kraftledningsgator inom stamnätet. Svenska Kraftnät Rapportnummer: 1960900

⁹¹ Biologisk mångfald i grus- och sandmarker, Länsstyrelsen i Stockholms län Faktablad 2010:04

⁹² Andersson & Askling 2005 Seminarium om artrika torkmarker i järnvägsmiljöer 2004-02-05 2005 Calluna AB, Rapport 2005: 6 Miljösektionen, Banverket

⁹³ Linkowski et al 2004 Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet.

⁹⁴ Larsson & Knöppel 2009. Biologisk mångfald på spåren. Zoologisk och botanisk inventering av järnvägsmiljöer med fokus på hotade arter, skötsel och framtidsperspektiv Banverket

nämnts under avsnittet om slätter, att slätter och uppsamling av material båda var viktiga faktorer som förklarade artrikedom i vägkanten. Men variationen i artrikedom var till största delen beroende av faktorer kopplade till jorden på platsen⁹⁵. I synnerhet jordens pH-värde och fuktighet var viktiga förklarande parameterar. I samma studie såg man även ett samband mellan både sällsynta och hotade arter och närvaron av kalk i marken. Hotade arter förekom också mest frekvent på platser där mängden stående biomassan var låg eller medelhög.

I en finsk studie såg man att näringsfattiga och sandiga jordar var viktiga faktorer för förekomsten av ängsväxter utmed vägar av olika storlek⁹⁶. I samma studie såg man att negativa indikatorer för ängar förekom på platser med en hög humushalt och en hög näringstillgång i jorden.

Tankar kring jordens och näringstillgångs inverkan finns även i tidigare nämnda studie av bockrot där man för ett resonemang om att arten inte är lika känslig för förlust av biomassa på alla jordar, beroende på tillgång av näring i jorden⁹⁷.

Praktiska erfarenheter

Inom Vägverket har man hittills fokuserat ganska lite på sandiga miljöer även om frågan har lyfts fram internt, bland annat i en uppföljning om artrika vägkanter⁹⁸. Inom Trafikverket region Väst har man med start

sommaren 2010 börjat uppmärksamma sandiga miljöer längs med vägen under inventeringar av artrika vägkanter⁹⁹.

Klimat och vädersträck

I en dansk studie av vägkantsfloran längs med vägar omgivna av jordbruksmark fann man att få arter längs vägkanten verkade ha en signifikant preferens för ett särskilt väderstreck¹⁰⁰. Skånefibbla (*Crepis biennis*) föredrog vägkanter vända mot norr medan gråfibbla (*Hieracium pilosella*), humlelusern (*Medicago lupulina*), jordklöver (*Trifolium campestre*) och grässtjärnblomma (*Stellaria gramminea*) oftare växte i sydvända slänter. I de sydvända slänterna fanns det relativt många ett- och tvååriga växter jämfört med i slänter vända mot norr. En teori är att det beror på att täckningsgraden av mossor och lavar är låg i sydvända slänter och att frön därför lätt kan etablera sig där¹⁰⁰.

Även variationer i klimat som antal frostdagar, årlig nederbörd och temperatur har betydelse för var växtarter förekommer längs vägkanten. Det har visats både i England¹⁰¹ och i Belgien¹⁰². I Belgien drog man slutsatsen att även små variationer i klimat inverkade på växtsamhället. Den faktor som allra bäst förklarade skillnader i vegetation mellan olika provrutor var antal frostdagar per år på de olika platserna¹⁰².

⁹⁵ Schaffers 2002

⁹⁶ Jantunen et al. 2006

⁹⁷ Auestad et al. 2010

⁹⁸ Sjölund 2004 Uppföljning artrika vägkanter, internt PM

⁹⁹ Enligt Lindqvist Mats Miljöspecialist Trafikverket Region Väst

¹⁰⁰ Hansen & Jensen 1972

¹⁰¹ Akbar et al. 2008

¹⁰² Godefroid & Tanghe 2000



Blomsterlupin (*Lupinus polyphyllus*) kommer ursprungligen från Nordamerika. Den är vanlig i svenska vägkanter.

Väggkantens olika zoner

På vägkanter verkar pionjärarter normalt sett främst förekomma i zonen närmast vägen. Området närmast vägen är torrare och har en gles täckning av växter vilket gynnar arter som är snabba på att etablera sig. Här domineras vegetationen generellt av ettåriga¹⁰⁰, införda¹⁰³ och salttåliga arter som tål mänsklig störning bra¹⁰¹. Längre bort från väggkanten är vegetationen ofta mer sluten och här trivs arter som är mer anpassade för att leva under ”stabila” förhållanden.

Invasiva arter

År 2008 fanns ca 2000 främmande arter rapporterade i Sverige, varav tre fjärdedelar bestod av kärlväxter¹⁰⁴. Invasiva arter kan påverka andra arter genom att effektivt konkurrera ut dem, som jätteloka (*Heraclium mantegazzianum*). Invasiva arter kan också förändra ett ekosystems ursprungliga struktur och funktion, som den kvävefixerande blomsterlupinen (*Lupinus polyphyllus*). Just blomsterlupin sådde man tidigare in på vägkanter och den är ofta omtyckt av allmänhet för sina vackra blommors skull.

¹⁰³ Wróbel 2006

¹⁰⁴ Nationell strategi och handlingsplan för främmande arter och genotyper Naturvårdsverket 2008 Rapport 5910

Vägar fungerar ofta som spridningskorridorer för invasiva arter och mycket forskning kring ämnet sker i Nordamerika^{105, 106}. En av anledningarna till att invasiva arter dyker upp längs med vägar är att frön kan transporteras långa sträckor med bilar¹⁰⁷.

Enligt Naturvårdsverkets nationella strategi och handlingsplan för främmande arter och genotyper¹⁰⁴ har Trafikverket (tidigare Vägverket) ett särskilt ansvar för att se till att inte invasiva arter sprids vid utsättning och sådd av vägkantsväxter och fröblandningar.

Studier och försök

En tysk studie visade att hälften av de frön som samlades in i en motorvägstunnel var frön från främmande arter¹⁰⁸. Sammansättningen av fröerna hade ingen större likhet med artsammansättningen i det intilliggande landkapet och en femtedel av alla frön kunde klassas i kategorin starkt invasiva arter.

I Finland har man i en studie visat att i partier av vägkanter där blomsterlupin (*Lupinus polyphyllus*) fått fäste har en lägre artdiversitet jämfört med partier i samma vägkant utan lupiner¹⁰⁹. Blomsterlupin visade sig i samma studie även leda till att färre individer av fjärilar fanns i vägkanten.

Begrepp: främmande respektive invasiv art

En främmande art är en art som har introducerats utanför sin historiska eller nutida naturliga utbredning.

En invasiv främmande art är en främmande art vars introduktion och/eller spridning hotar biologisk mångfald.

Källa: Naturvårdsverket

I USA har man kunnat se en ökad diversitet och en ökad mängd bin när man restaurerat vägkanter genom att ta bort främmande växtarter och plantera inhemska arter¹¹⁰.

Praktiska erfarenheter

I Norge har Statens vegvesen har tagit fram en strategi för att bekämpa invasiva arter^{111,112}. I Sverige har Trafikverket Region Väst sammanställt information kring förekommande invasiva arter åt entreprenörer i regionen¹¹³. Inom Region Väst har man även inlett ett försök med att dra upp blomsterlupiner på en utpekad artrik vägkant.

¹⁰⁵ Hansen & Clevenger 2005

¹⁰⁶ Greenberg et al 1997

¹⁰⁷ Von Der Lippe & Kowarik 2007

¹⁰⁸ Von Der Lippe & Kowarik 2007

¹⁰⁹ Valtonen et al. 2006

¹¹⁰ Hopwood 2008

¹¹¹ Statens Vegvesen Foreløpig skjøtelsesstrategi Fremmede og invaderende planearter Faktablad

¹¹² Statens Vegvesen Fremmede og invaderende plantearter i spredning langs veg Faktablad

¹¹³ Vägverket Region Väst Invasiva växter Driftområde Kungälv Faktablad

Summering av andra faktorer som kan ha betydelse för vägkantens flora

Förutom skötsel kan åtskilliga faktorer påverka vegetationen i vägkanten. Den kunskap som finns idag tyder på att det är negativt för artrikedom om:

Vägkanten omges av åkermark.

Vägkanten består av näringsrik jord och en högvuxen vegetation.

Vägkanten har såtts med gräsfrö.

Det i vägkanten växer invasiva arter som konkurrerar ut inhemska arter.

Däremot är det positivt för artrikedom om:

Vägkanten består av sandiga och/eller kalkrika jordar.

Endast en liten störning har ägt rum när vägen anlades.

Vägen går genom ett landskap som kan bidra med frön till vägkanten.

Det är fortfarande osäkert hur pass mycket som kväveutsläpp och damm i från trafiken påverkar vegetation i vägkanten i Sverige. I studier från Europa har man observerat kväverelaterade effekter på vegetation längs med vägar.

Pågående projekt

I ett pågående doktorandprojekt vid Uppsala universitet testas flera nya metoder för att gynna ängsvegetation på vägkanter som i dagsläget har en högvuxen och kvävegynnad vegetation⁴²⁰. En av metoderna som man testat är att så ut höskallra (*Rhinanthus serotinus* ssp. *vernalis*), en art som producerar egen näring men även parasiterar på andra växter såsom höga, snabbväxande gräs. I projektet utvärderar man även hur det fungerar att skrapa av det översta, näringsrika jordlagret och därefter lägga ut hö från en närliggande äng.

Tidiga resultat visar att det är viktigt att gräva bort ganska mycket att ytjorden för att marken inte ska förbli näringsrik. Att lägga på hö verkar kunna leda till att ängsarter som tidigare inte förekom i fröbanken kan etablera sig¹¹⁴.

Inom Trafikverket Region Syd har man två mindre projekt på gång med målsättningen att skapa en flora som gynnar insekter på vägganten¹¹⁵. I det första projektet har man på en väggkant med trivial vegetation skalat av det översta lagret och sått in en fröblandning som ska gynna humlor. I det andra projektet planerar man att så in vädsklint (*Centaurea scabiosa*) för att gynna stortapetserarbi (*Megachile lagopoda*), en rödlistad art som ingår i satsningen på Åtgärdsprogram för hotade arter¹¹⁶.



Att ta bort det översta, näringsrika jordlagret kan vara en metod för att skapa miljöer för arter som trivs med mer näringsfattiga miljöer

¹¹⁴ Fernández & Svensson 2010

¹¹⁵ Enligt Åström Hans Trafikverket Region Syd, personlig kommunikation

¹¹⁶ Åtgärdsprogram för stortapetserarbi, storkägelbi och thomson-kägelbi 2010–2014 Naturvårdsverket 2010 rapport 6332

Slutsatser

Trafikverkets skötsel påverkar i hög grad vegetationen i vägkanten

Sammanställningen visar att Trafikverket genom skötsel och underhåll i hög grad kan påverka den vegetation som finns i vägkanten. Sällsynta arter kan inte finnas överallt längs vägnätet eftersom floran påverkas av faktorer som jordmån och omgivning. Trafikverket kan däremot med sin skötsel förbättra möjligheterna för att krävande växtarter ska kunna förekomma på fler platser i landskapet.

Vad som kan definieras som en bra skötsel beror på vilket mål man vill uppnå

Om en vägkant innehåller arter som man vill behålla eller gynna bör slåtter generellt sett inte ske för tidigt på säsongen. Om syftet istället är att reducera höga och kvävegynnade växter är det en bra skötsel att slå vägkanten upprepade gånger.

Det går inte att rekommendera ett datum för när slåtter ska ske för hela landet. Något som framkommit mycket tydligt i denna sammanställning är att slåttertidpunkter måste anpassas till regionala förhållanden.

Uppsamling av avslaget material verkar i många fall gynna en mångfald av arter. Uppsamling av material tycks också kunna leda till att fler sällsynta växter kan förekomma på vägkanten. Man bör utreda närmare vilken teknik som är bäst lämpad för att samla upp avslaget växtmaterial.

Underhållsåtgärder i vägkanten leder ofta till förändringar i det växtsamhälle som finns där. För att så många arter som möjligt snabbt ska kunna återetablera sig är det viktigt att både spara delar av vegetationen och att lägga tillbaka yttjord efter arbetets slut.

För att undvika situationer där invasiva arter sprider sig i vägkanten är det viktigt att kartlägga var sådana arter finns idag. Det är också viktigt att bygga upp erfarenhet kring hur de bäst bekämpas.

Förbättringsområden

I samtal med miljöspecialister och botanister har det framkommit att det är viktigt att skötsel och underhåll följs upp.

Information och kompetensutveckling bör på ett bättre sätt än idag nå ut till övriga aktörer som arbetar i vägområdet.

Det är viktigt att tydliga instruktioner kring slåttertidspunkter och hänsynsåtgärder vid underhållsdikning finns inskrivna i upphandlingsavtal med entreprenörer.

Trafikverkets miljöspecialister bör ges möjlighet att vara med på plats när åtgärder som rör sällsynta och hotade arter utförs.

Särskilda rekommendationer med utgångspunkt från den praktiska kunskap som samlats in

Arbete som rör vegetation och enskilda arter längs vägar bör i större utsträckning än i dag ske genom samarbete med länsstyrelser, kommuner och entreprenörer på en regional nivå.

En översyn av de skötselavtal som skrivs med entreprenörer bör ske för att försäkra att t.ex. hänsynsåtgärder vid dikning finns inskrivna.

Behov av fortsatta studier

Kunskap saknas när det gäller hur både växtsamhällen och individuella arter påverkas av vägsalt. De studier som hittills utförts indikerar att användningen av vägsalt leder till att artsammansättningen i vägkanten ändras.

Det förekommer också kunskapsluckor när det gäller hur man undviker en ökad dominans och utbredning av arter som uppenbarligen gynnas av kväve och/ eller klarar många slåttertillfällen.

Fortsättningsvis är det viktigt att ta reda på vilka metoder som bäst bekämpar olika invasiva arter som förekommer eller riskerar att dyka upp i vägkanten.

Slutligen är det viktigt att prioritera var i landskapet som uppsamling av material eller hänsynsåtgärder vid dikning är extra värdefulla för att gynna den biologiska mångfalden.

Källor

Vetenskaplig litteratur

- Akbar, KF, Headley AD, Hale, WHG & Moham-mad, A 2006, *A Comparative Study of De-Icing Salts (Sodium Chloride and Calcium Magnesium Acetate) on the Growth of Some Roadside Plants of England* Journal of Applied Sciences & Environmental Management 10: 67–71
- Akbar, KF, Hale, WHG & Headley, AD 2008, *Floristic composition and environmental determinants of roadside vegetation in North England* Polish Journal of Ecology 57: 73–88
- Angold, PG 1997, *The impact of a road upon adjacent heathland vegetation: Effects on plant species composition* Journal of Applied Ecology 34: 409 – 417
- Auestad, I, Rydgren, K, Jongejans, E & de Kroon, H 2010, *Pimpinella saxifraga is maintained in road verges by mosaic management* Biological Conservation 143: 899–907
- Berge, G & Hestmark, G 1997, *Composition of seed banks of roadsides, stream verges and agricultural fields in southern Norway* Annales Botanici Fennici 34: 77–90
- Bernhardt-Römermann, M, Kirchner, M, Kuder-natsch T, Jakobi, G & Fischer, A 2006, *Changed vegetation composition in coniferous forests near to motorways in Southern Germany: The effects of traffic-born pollution* Environmental Pollution 143: 572–581
- Signal KL, Ashmore, MR & Headley AD 2008, *Effects of air pollution from road transport on growth and physiology of six transplanted bryophyte species* Environmental Pollution 156: 332 -340
- Cousins, SAO 2006, *Plant species richness in midfield islets and road verges – The effect of landscape fragmentation* Biological Conservation 127: 500–509
- Farmer AM 1993, *The effects of dust on vegetation- a review* Environmental Pollution 79: 63–75
- Fernández, S & Svensson, BM 2010, *Creating species rich road verges – The effects of topsoil removal, sowing of *Rhinanthus serotinus* ssp. *vernalis* seeds and hay-strewing* Manuskript
- Godefroid, S & Tanghe, M 2000, *Influence of small climatic variations on the species composition of roadside grasslands* Phytocoenologia 30: 655–664
- Greenberg, CH, Crovover, SH & Gordon DR 1997, *Corridor for invasion of Xeric Scrub by Non-indigenous plants* Natural Areas Journal 17: 99–109
- Gustavsson, E, Lennartsson, T & Emanuelsson, M 2007, *Land use more than 200 years ago explains current grassland plant diversity in a Swedish agricultural landscape* Biological Conservation 2007 : 47–59
- Hansen, MJ & Clevenger AP 2005, *The influence of disturbance and habitat on the presence of non-native plant species along transport corridors* Biological Conservation 125: 249–259
- Hansen & Jensen 1972 *The vegetation on roadsides in Denmark* Dansk botanisk arkiv 28: 3–61
- Hopwood, JL 2008, *The contribution of roadside grassland restorations to native bee conservation* Biological Conservation 141: 2632–2640
- Hovd, H & Skogen, A 2005, *Plant species in arable field margins and road verges of central Norway* Agriculture, Ecosystems and Environment 110: 257–265
- Huhta A-R & Rautio, P 2007, *A case with blue gentian blues: roadside-cutters creating neo grasslands as refugia for endangered *Gentianella campestris** Nordic Journal of Botany 25: 372-379
- Jantunen, J, Saarinen, K, Valtonen, A & Saarnio, S 2007, *Flowering and seed production success along roads with different mowing regimes* Applied Vegetation Science 10: 285-292
- Jantunen, J, Saarinen, K, Valtonen, A & Saarnio, S 2006, *Grassland vegetation along roads differing in size and traffic density* Annales Botanici Fennici 43: 107–117
- Matesanz, S, Valladares, F, Tena, D, Costa-Tenorio, M & Bote, D 2006, *Early Dynamics of Plant Communities on Revegetated Motorway Slopes from Southern Spain: Is Hydroseeding Always Needed?* Restoration Ecology 14:297–307
- McIntyre, S, Lavorel, S & Tremont RM 1995, *Plant Life-History Attributes: Their Relationship to Disturbance Response in Herbaceous Vegetation* Journal of Ecology 83: 31-44

- Noordijk, J, Delille, K, Schaffers, AP & Sýkora, KV 2009, *Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges* Biological Conservation 142: 2097–2103
- Nordbakken, J-F, Rydgren, K, Auestad, I & Austad I 2010 *Successful creation of species-rich grassland on road verges depend on various methods for seed transfer* Urban Forestry & Urban Greening 9: 43–47
- Norderhaug, A, Ihse, M & Pedersen, O 2000, *Biotope patterns and abundance of meadow plant species in a Norwegian rural landscape* Landscape Ecology 15: 201–218
- Lumis, GP, Hofstra, G & Hall, R 1976, *Roadside woody plant susceptibility to sodium and chloride accumulation during winter and spring* Canadian Journal of Plant Science 56: 853–85
- Parr, TW & Way, JM 1988, *Management of Roadside Vegetation: The Long-Term Effects of Cutting* Journal of Applied Ecology 25:1073–1087
- Persson, TS 1995, *Management of Roadside Verges: Vegetation Changes and Species Diversity* Doktorsavhandling, Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen för ekologi och miljövård Rapport 82.
- Schaffers, AP, Vesseur, MC & Sýkora, KV 1998, *Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities* Journal of Applied Ecology 35: 349–364
- Schaffers, AP 2002, *Soil, biomass, and management of semi-natural vegetation Part II. Factors controlling species diversity*. Plant Ecology 158: 247–268
- Scott, NE & Davison AW 1982, *De-icing salt and the invasion of road verges by maritime plants* Watsonia 14: 41–52
- Skrindo, AB & Pedersen, PA 2004, *Natural revegetation of indigenous roadside vegetation by propagules from topsoil* Urban Forestry & Urban Greening 3 (2004) 29–37
- Spencer HJ & Port GR 1988, *Effects of Roadside Conditions on Plants and Insects. II. Soil Conditions* Journal of Applied Ecology 25: 709–714
- Sýkora, KV, Kalwij, JM & Keizer P-J 2002, *Phytosociological and floristic evaluation of a 15-year ecological management of roadside verges in the Netherlands* Preslia 74:421–436
- Thompson, JR, Mueller, PW, Flickigert, W & Rutter AJ 1984, *The Effect of Dust on Photosynthesis and its Significance for Roadside Plants* Environmental Pollution (Series A) 34: 171–190
- Thompson, JR & Rutter, AJ 1986, *The Salinity of Motorway Soils. IV. Effects of Sodium Chloride on Some Native British Shrub Species, and the Possibility of Establishing Shrubs on the Central Reserves of Motorways* Journal of Applied Ecology 23: 299–315
- Tikka, PM, Koski, PS, Kivelä, RA & Kuitunen, MT 2000, *Can grassland plant communities be preserved on road and railway verges?* Applied Vegetation Science 3: 25–32, 2000
- Tikka, PM, Högmander H & Koski, PS 2001, *Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants* Landscape Ecology 16: 659–666
- Trombulak, SC & Frissell, CA 2000, *Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities* Conservation Biology, 14:18–30
- Truscott, AM, Palmer, SCF, McGowan GM, Cape, JN & Smart, S 2005, *Vegetation composition of roadside verges in Scotland: the effects of nitrogen deposition, disturbance and management* Environmental Pollution 136:109–118
- Valtonen A, Jantunen J & Saarinen K 2006, *Flora and lepidoptera fauna adversely affected by invasive Lupinus polyphyllus along road verges* Biological Conservation 133: 389–396
- Way, JM 1977, *Roadside verges and conservation in Britain: a review* Biological Conservation 12: 65–74
- Von Der Lippe, M & Kowarik, I 2007, *Long-Distance Dispersal of Plants by Vehicles as a Driver of Plant Invasions* Conservation Biology 21:986–996
- Wróbel, M, Tomaszewicz, T & Chudecka, J 2006, *Floristic diversity and spatial distribution of roadside halophytes along forest and field roads in Szczecin lowland (West Polen)* Polish Journal of Ecology 54: 303–309

Rapporter

- Amundsen, CE, French, H, Haaland, S, Pedersen, PA, Riise, G & Roseth, R 2008: *Salt SMART: Miljøkonsekvenser ved salting av vegr - en litteraturgjennomgang*. Statens vegvesen Teknologivdeling Rapport Nr. 2535
- Andersson, H & Askling, J 2005: *Seminarium om artrika torrmarker i järnvägsmiljöer 2004-02-05* Calluna AB. Banverket, Miljösektionen Rapport 2005:6
- Auestad, I & Hanssen, U 2010: *Salt SMART: Endringer i vegkantvegetasjon* Statens vegvesen Teknologivdeling Rapport Nr. 2583
- Bele, B & Nilsen, S., 2009: *Slått av næringsrik veikant -effekter av ulike skjøtselstiltak på Fosen, Sør-Trøndelag*. Sluttrapport Bioforsk Rapport 171
- Bertills, U & Näsholm, T (red) 2000: *Effekter av kvävenedfall på skogsekosystem* Naturvårdsverket Rapport 5066
- Grusell, E & Miliander, S 2004: *GIS-baserad identifiering av artrika kraftledningsgator inom stamnätet. Svenska kraftnät* Rapportnummer: 1960900
- Huisman, M., 2001: *Reglering av vedartad vegetation utmed järnvägar och vägar – en litteraturstudie över kunskapsläget* Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för lantbruksteknik Avdelningen för park- och trädgårdsteknik Rapport 247
- Jernbaneverket 2007: *Biologisk mangfold og jernbane – skjøtselsforsøk og kartlegging langs jernbanen i Sør-Norge*. Saksnr: 200700055
- Larsson, M. & Knöppel, A. 2009. *Biologisk mangfald på spåren. Zoologisk och botanisk inventering av järnvägsmiljöer med fokus på hotade arter, skötsel och framtidsperspektiv*. Banverket
- Lennartsson, T & Gylje, S 2009: *Infrastrukturens biotoper – en refug för biologisk mangfald* CBM:s skriftserie 31
- Naturvårdsverket 2008: *Nationell strategi och handlingsplan för främmande arter och genotyper*. Rapport 5910
- Nilsson, LA 2010: *Åtgärdsprogram för stortapetterarbi, storkägelbi och thomsonkägelbi 2010–2014* Naturvårdsverket Rapport 6332

Vägverket, 1996: *Artrikare vägkanter – En idéskrift* Publikation 1996:074

Vägverket, 1999: *Väggantsfloran* Publikation 1999:40

Vägverket 2006: *Vägverkets inriktningsdokument för natur, kultur och friluftsliv i väghållning* Publikation 2006:164

Böcker

Ekstam, U & Forshed, N 1992: *Om hävdens upphör*. Värnamo: Naturvårdsverket förlag

Jordbruksverket 1998: *Skötselhandbok för gårdens natur- och kulturvärden*. Jönköping: Bratts tryckeri AB

Examensarbeten

Adelsköld, T 2010, *Hur påverkas vägkanternas kärlväxter av omgivande landskap och lokala variabler?* Examensarbete Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

Durling, M & Jacobsson, K 2000, *Slåtter av vägkanter med upptagande slagslätteraggregat – energianvändning och kostnader vid upptagning, transport och behandling* Examensarbete Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för lantbruksteknik 2000:05

Jacobsson, A-K 2005, *Omgivande vegetations påverkan på väggantsfloran och effekter avdikning i norra Uppland* Examensarbete Uppsala universitet Evolutionsbiologiskt centrum, Avdelningen för växt-ekologi

Runesson, K 2009, *Grassland plant species on road verges in Mid Sweden – Influence of semi-natural grasslands and impact of road maintenance*. Examensarbete Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

Thórarinsdóttir, S 2006, *Integrering av gräsmarksbevarande i väggantskötsel – Fröbankens roll i bevarandet av ängs- och hagmarksarter* Examensarbete Uppsala universitet, Institutionen för biologisk grundutbildning och avdelningen för växtekologi

Personliga kontakter

Andersson, Ulla-Britt. Ölands Botaniska förening

Bond, Lars. Nybergs Entreprenad

Eriksson, Ove. Miljöspecialist, Trafikverket Region Öst

Lindqvist, Mats. Miljöspecialist, Trafikverket Region Stockholm

Ljung, Tomas. Länsstyrelsen Dalarnas län

Olsson, Gunnar. Väg och Miljö AB

Pettersson, Bengt. Jämtlands Botaniska Förening

Sjölund, Anders. Nationell samordnare Natur, Trafikverket

Wadensjö, Anna. Miljöspecialist, Trafikverket Region Sydöst

Åström, Hans. Miljöspecialist, Trafikverket Region Syd

Övrigt material

Burén, T 2001: *Experiment med väkantsskötsel längs väg 393 på Ölands alvar. Vegetationen och floran: 2001 (rapport 4)* Vägverket Region Sydöst

Dahl, J-Å & Ljungström, M 2002: *Uppföljning av Projekt Artrika vägkanter i Skåne 2002*. Arbetsmaterial

Linkowski, W, Pettersson MW., Cederberg, B & Nilsson LA 2004: *Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin* Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet.

Ljung T. 2001 *Handlingsprogram för artrika vägkanter i region mitt*

Länsstyrelsen i Stockholms län 2010: *Biologisk mångfald i grus- och sandmarker*. Faktablad 2010:04

Sjölund, A 2004: *Uppföljning artrika vägkanter*. PM

Statens Vegvesen *Forelopig skjotselsstrategi, Fremmede og invaderende planearter* Faktablad

Statens Vegvesen *Fremmede og invaderende plantearter i spredning langs veg* Faktablad

Svensson, R 2005: *Biologisk mångfald i kraftledningsgator Botanisk uppföljning 2002–2005* Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Naturvårdsbiologi

Vägverket 2009 *Förstärkningsarbete väg 920, delen Kullsbjörken-Tällberg sommaren 2008 Uppföljning sommaren 2009*. Opubl. rapport

Vägverket Region Mitt 2001: *Skötselplan för artrika vägkanter i Jämtlands län*. Reviderad rversion 2001 Opubl. rapport

Vägverket Region Mitt 2003: *Utvecklingsprojekt för återetablering av flora vid dikningsarbeten i Jämtlands län Slutrapport 2003* Opubl. rapport

Vägverket Region Mälardalen 2005: *Artrika vägkanter i Region Mälardalen*. Inventering med skötsel-anvisningar

Vägverket Region Norr: *Artrika vägkanter* Opubl. rapport

Vägverket Region Stockholm 2006: *Skötselanvisningar för driftområde Norra Gotland*

Vägverket Region Sydöst 1999: *Slätterförsök på Öland väg 939, Bårby - Alby. Sammanställning av resultat för 1998* Opubl. rapport

Vägverket Region Väst *Invasiva växter Driftområde Kungsbacka* Faktablad

Bilaga 1

Sammanställning av vetenskapliga studier

Studie	Faktor / faktorer	Responsvariabel/ variabler	Observation	Övrigt
Huhta & Rautio 2007	Slåtter	Demografiska variabler hos vägkantspopulation av fältgentiana (<i>Gentiana campestris</i>)	Vid slåtter i augusti kompenserar alt. överkompenserar individer som blivit avslagna	
Jantunen et al. 2007	Tidpunkt för slåtter (en eller två gånger per år)	Blomning och frösättning	Lägre frösättning vid slåtter två gånger per år	
Matesanz 2006	Sprutsådd av frön	Antal arter, artsammansättning, vegetations-täckning, biomassa	Ingen skillnad i vegetationstäckning mellan sprutsådda resp. ej sprutsådda kanter. Stor variation i artsammansättning mellan år	På nyanlagd vägkant
Nordbakken et al. 2010	Etablering från frösådd respektive fröbank	Frekvens på platsen ett resp. tre år efter sådd	Skillnad mellan arter. Vissa arter etablerar sig inte vid användning av enbart yttjord	
Norderhaug et al. 2000	Olika habitat: ängsmark och vägar av olika storlek	Antal arter. Frekvens av enskilda arter i olika habitat	Lägst antal arter längs större vägar. Skillnad i arters förekomst i de olika habitat	
Parr & Way 1988	Slåttertidspunkt, slåtter-frekvens, uppsamling av avslaget material och typ av maskin	Antal arter samt frekvens av individuella arter. Jordegenskaper som pH och totalkväve	Ingen skillnad mellan maksintyp eller slåtter-tidspunkt. Uppsamling gav ökning av antal arter.	Långtidsförsök över 18 år
Persson 1995	Slåtter, uppsamling av avslaget material	Biomassa, vegetationshöjd, jämnhet	Ökat antal arter, jämnare fördelning, lägre vegetationshöjd vid uppsamling av avslaget material	
Schaffers 2002	Jordkaraktär, slåtter, uppsamling av avslaget material, biomassa, angränsande miljö	Artrikedom, förekomst av sällsynta arter	Jordens karaktär viktigaste faktorn för att förklara artrikedom. Högre förekomst av sällsynta arter där material samlades upp.	

Studie	Faktor / faktorer	Responsvariabel	Observation	Övrigt
Skrindo & Pedersen 2004	Återföring av jordens ytlager	Förekomst samt täckningsgrad av kärlväxter	Skillnader i täckningsgrad mellan olika provytor men generellt sett en godkänd täckningsgrad efter två år	
Tikka et al. 2000	Vägens storlek, vägsalt, slätter, angränsande miljö	Antal arter, antal ängsarter, artsammansättning	Högre antal arter och ängsarter längs med grusvägar, vid slätter en gång per år samt längs osaltade vägar. Förekomst av skog viktig faktor för artsammansättning	
Valtonen et al. 2006	Förekomst av blomsterlupin	Kärlväxter: antal arter, diversitet och täckningsgrad . Fjärilar: antal arter samt antal individer av arter	Förekomst av blomsterlupin gav bl.a lägre täckningsgrad och artrikedom av växter samt färre individer av fjärilar	
Von Der Lippe & Kowarik 2007	Fröspridning med bilar	Frekvens av frön från olika arter	Långdistansspridning med bilar vanligt. Hälften av de frön som samlades in från främmande arter	
Wróbel 2006	Väggkantens zoner	Förekomst av inhemska resp. införda arter	Införda arter främst i zonen närmast väggkanten	



För att bevara sällsynta och hotade arter i Sverige krävs att insatser inte bara sker i skyddade områden utan på alla håll i landskapet. Denna kunskapssammanställning syftar till att utreda hur Trafikverket kan gynna både sällsynta och mer vanliga växter längs vägar. Sammanställningen visar att artförekomsten påverkas av fysiska faktorer som klimat, jordmån och omgivande miljö, men även i hög grad av åtgärder som slåtter, dikning och schaktning. Här analyseras också kunskapsluckor gällande påverkan från vägsalt, avgaser och invasiva arter.

Rapporten är skriven inom forskningsprogrammet TRIEKOL, finansierat av Trafikverket.