



Klippning och bortföring av biomassa i spår som en del av vegetationsröjningen av spårområdet

Delprojekt 1 inom FOI-projektet "Provning och utvärdering av alternativa effektiva metoder för vegetationsreglering i spår"

Fredrik Fogelberg, Carol Birgersson och Harald Cederlund

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för molekylära vetenskaper
2025



Klippning och bortföring av biomassa i spår som en del av vegetationsröjningen av spårområdet. – Delprojekt 1 inom FOI-projektet ”Provning och utvärdering av alternativa effektiva metoder för vegetationsreglering i spår”

Fredrik Fogelberg, <https://orcid.org/0000-0001-6585-008X>, Research Institutes of Sweden (RISE),

Carol Birgersson, Trafikverket

Harald Cederlund, <https://orcid.org/0000-0003-3081-2029>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för molekylära vetenskaper

Utgivare:	Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för molekylära vetenskaper
Utgivningsår:	2025
Utgivningsort:	Uppsala
Omslagsbild:	Vegetation på spåren, Värnamo driftplats.
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
ISBN (elektronisk version):	978-91-8046-606-6
DOI:	https://doi.org/10.54612/a.48h11ff5bq
Nyckelord:	järnväg, vegetationsröjning, biomassa, snösug,

© 2025 Fredrik Fogelberg, Carol Birgersson, Harald Cederlund

Detta verk är licensierat under CC BY NC 4.0, andra licenser eller upphovsrätt kan gälla för illustrationer.

Sammanfattning

Vegetation i spår kräver röjning eftersom vegetationen påverkar bankroppens livslängd, försämrar dräneringen, resulterar i spårhalka, minskar sikt, skymmer signaler och attraherar vilt till spårområdet. Normalt sker röjning med kättingslagning, men även motormanuella metoder förekommer. Intervjuer med entreprenörer och projektledare visade att det fanns intresse av att samla upp den avklippta biomassan för att säkerställa banvallens kvalitet.

Vi har i praktiska försök noterat att mängden biomassa (avklippt) kan vara så hög som 19 ton per spårkilometer. Proov med uppsugning av olika typer av biomassa har utförts på Forshem driftplats varvid en snösug använts. Tekniken visade sig fungera, men kräver ombyggnad för att kunna användas utanför slipersbredden och för att kunna samla in den uppsugna biomassan. Det finns färdig kommersiell utrustning att tillgå för samtidig avklippning och uppsugning, bl a från det Schweiziska företaget Müller, som redan idag används i Mellaneuropa.

Förslagsvis genomförs prov i spår i södra Sverige med utrustning från Müller för att undersöka tekniken under svenska förhållanden. Omhändertagande av avklippt biomassa kan ske genom rötning till biogas, förkolning (biokol) eller kompostering. Samtliga dessa tekniker är väl undersökta och beprövade. Logistiken kring omhändertagandet behöver klargöras.

Abstract

Vegetation on and along railway tracks must be cleared, since it can affect the longevity of the railway embankment, impede drainage, cause slippery rails, reduce visibility and attract wild life to the track area. Normally vegetation is cleared mechanically using a chain mulcher/mower but motor-manual methods are also employed. During interviews with railway contractors and project leaders they expressed an interest in collecting the cut off biomass to preserve the quality of the track foundation.

In practical experiments, we noted that the amount of cut biomass might be as high as 19 tons per kilometre of track. Tests of vacuuming different types of biomass from the track with a railway snow blower were carried out at Forshem. It was demonstrated that the machine works well for the primary purpose but that it requires reconstruction in order to be used outside the central areas of the track and in order to collect the extracted biomass. Commercial equipment that simultaneously handles mowing and collection of biomass, e.g. from the Swiss company Müller, is already in use in Central Europe.

We propose that such commercially available equipment is tested along railway tracks in southern Sweden, to investigate how it fares under Swedish conditions. The collected biomass might be digested to biogas, pyrolyzed into biochar or composted. All these techniques are well researched and tested, but the logistics surrounding the collection and disposal of the biomass must be clarified.

Keywords: railway, vegetation, biomass, snow blower

Innehållsförteckning

1. Slåtter/röjning med uppsamling av biomassa	6
1.1 Problem med vegetation i spårområdet.....	7
1.2 Teknik för slåttring/röjning	11
1.3 Intervjuer	11
1.4 Snösugning som biomassaröjningsmetod	14
1.5 Volym biomassa efter avslagning	18
1.6 Förslag till fortsatt verksamhet	21
1.7 Användning av borttagen biomassa	22
Referenser.....	24
Tack	25

1. Slätter/röjning med uppsamling av biomassa

Det svenska järnvägsnätet består av 1200 mil järnväg och ett av de företag som trafikerar järnvägsnätet, har cirka 100 000 resenärer. Godstrafiken på järnvägen ökar, idag står järnvägen för cirka 24 procent av de långväga transporterna. Detta gör järnvägsnätet till en viktig grund för person- såväl som godstransporter i Sverige. Sveriges järnvägsnät sköts av Trafikverket som har som ansvar att bygga, driva och underhålla järnvägsnätet. Entreprenörer anlitas vanligen för att utföra skötsel och underhåll. Trafikverket ska även sköta en långsiktig planering för transportsystemet i Sverige.

Det finns ett behov att hålla järnvägen fri från växtlighet i och vid sidan av banvallen. Vegetationsbekämpningen görs idag genom att klippa och röja den oönskade vegetationen, samt att bespruta växtligheten med kemiska bekämpningsmedel. Det är däremot oklart kring hanteringen av det röjda samt det bekämpade materialet och hur det påverkar etableringen av ny växtlighet. Material i form av biomassa som lämnas kvar gödslar genom att humus byggs upp som både ger näring och håller vatten. Detta gynnar återetablering eller etablering av ny vegetation. Genom att ta bort materialet tillförs mindre nedbrytbart material till marken vilket skulle kunna ge ett mindre behov att röja vegetationen och eventuellt främja andra svagväxande växter som har ett lågt näringsbehov. Det skulle kunna hjälpa till att uppfylla miljökraven om att öka biologisk mångfald och bidra till att minska användningen av kemiska bekämpningsmedel. Att få bort den röjda biomassan har även potentialen att bidra till att diken och banvall håller längre, då diken inte fylls med följd att dränering av banvallen försämras.

Vidare är det idag, enligt Avfallsförordningen, sagt att inget avfall ska slängas, utan allt avfall om möjligt ska tas om hand antingen återanvändas eller återvinnas, inget ska hamna på deponi.

Syftet med projektet var att få en bra översiktsbild av nuläget för vegetationsröjning längsmed järnvägen, utreda lämpliga röjningsmetoder, samt undersöka biomassans potential för avsättning.

1.1 Problem med vegetation i spårområdet

I anslutning till järnvägsspåren finns dräneringar för avvattning av bankroppen, som är den konstruktion spåren vilar på. De öppna diken står för cirka 75 procent av den totala dräneringen av järnvägen. Trafikverket har idag problem med igensättning och igenväxning av öppna diken och dräneringsrör. Igensättning innebär att vattenflödet i diket stoppas av ett hinder exempelvis träflis och växtdelar. Igenväxningen försämrar avvattningen av bankroppen, då diket grundläggande funktion påverkas negativt när vattnets flöde hindras av vegetation. Att bankroppen hålls väl avvattnad är viktigt för att konstruktionen ska vara hållbar och säker. Anledningen till problemen med igenväxning är till stor del att röjningsarbetet är eftersatt. Dräneringen är i behov av en hållbar röjningsinsats för att järnvägens funktion och säkerhet inte ska påverkas. Hur detta sköts idag och vilka problem som orsakas av vegetation i dräneringsdiken finns det mycket lite dokumentation av.

Andra problem som uppstår som en följd av vegetation i nära anslutning till järnvägen är siktpproblem, lövhalka, vilt nära spåret och riskträd. Dessa problem påverkar inte dräneringen men är prioriterade problem och anledningen till att vegetationsröjning utförs. Sikten är viktig i anslutning till spåret och därför röjs vegetation som hindrar sikten bort. Lövhalka på spåret är ett problem som orsakas av löv, från vegetation nära spåret, i kombination med bland annat smörjfett som bildar en beläggning på spåret som kan göra att tågen slirar. Vegetation nära spåret drar till sig vilt, som kan orsaka olyckor då djuren betar på vegetationen nära spåret. Träd som riskerar att falla över spåret röjs bort, ett område som sträcker sig 20 meter från spårets mitt trädsäkras på vissa sträckor för att undvika att träd faller över spåret.

Vegetation längs linjen samt på driftplatser skall normalt röjas regelbundet, generellt årligen, men förseningar i utförande, kontraktsbyten av entreprenörer, väderförhållanden och andra prioriteringar kan medföra att vegetation längs linjen kan stå orörd under 12–24 månader.

Vegetationstypen längs linjen varierar från lågväxande gräs till en blandning av lövsly (björk, sälg, m.m.) eller bestånd av barrträd. Vid avslagning ligger växtresterna kvar och bildar med tiden ett humuslager som i sin tur dels håller vatten, dels utgör en bra grund för frögroning och vegetationstillväxt. Det är således viktigt att avlägsna det avklippta växtmaterialet, antingen genom att det läggs ut i

terrängen eller helt avlägsnas från spårområdet. Erfarenhetsmässigt varierar både huruvida biomassan (Figur 1) avlägsnas eller ej från spårområdet och den tekniska kvaliteten i avslagningen (Figur 2 och 3).

Det faktum att röjning skall ske innebär i sig inte att problemet med vegetation längs linjen eller på driftplatsen minskar eller upphör. En regelbunden avslagning ovanför tillväxtpunkten eller vid olämpliga tider medför att en "gräsklippningseffekt" erhålls, dvs att växtligheten finns kvar som en tät matta med en höjd om 10–20 cm och med ett mycket kraftigt rotsystem. I det fall växtligheten består av barrträd eller lövsly resulterar röjningen i "bonsaiträd", dvs låga utbredda småträd med ett orört mycket kraftigt utvecklat rotsystem som inte kan avdödas med normala röjningsmetoder (Figur 4 och 5). Dessa lågväxande buskar och träd blir med tiden mycket svårrojda och resultatet blir ett ytterligare försämrat spårläge där insatsen för att åtgärda problemet med vegetation höjs och kan kräva en fullständig renovering med ballastbyte och slipersbyte samt dikesrensning.



Figur 1. Banvall efter slåttning. Det avklippta gräset ligger kvar.



Figur 2. Växlighet bestående av tall och lövsly. Foto strax före kättingslagning på linjen Alvesta-Kalmar 2024 (bandel 821).



Figur 3. Växlighet direkt efter slåttring, notera att slagan inte kunnat arbeta ända nere vid markytan pga stenar. Linjen Alvesta-Kalmar 2024 (bandel 821).



Figur 4. Skötselläge där sidorna slagits, men växtligheten tagit över i spår.



Figur 5. Effekt av regelbunden avslagning utan effekt – "bonsaiträd".

1.2 Teknik för slåttring/röjning

Röjning sker normalt med två olika metoder; 1) maskinellt med en kättingslaga, dvs en plåthuv varunder finns placerat ett eller flera roterande huvud med vardera två eller flera kättingar som vid rotation i hög hastighet slår av vegetationen. Huvuven är fastsatt i en arm monterad på en grävlaster ("Huddig" eller "Lännen") utrustad med extrahjul för att kunna rulla på både väg och järnvägsräls. 2) motormanuellt där en eller flera personer utrustade med röjsågar går längs linjen och slår av vegetationen.

Den förra metoden ger en kraftig bearbetning av vegetationen, växtligheten trasas sönder i mindre bitar, emedan den senare metoden generellt skär av växten utan att den trasas sönder. I detta fall lämnas i princip hela trädet, slyet, kvar. Båda metoderna används idag. Kättingslagan har hög avverkningskapacitet jämfört med de motormanuella metoderna, men kräver "tid i spår" eftersom den utgår från att maskinen är spårburen. På starkt trafikerade sträckor kan därför denna metod vara svår att ta i bruk. Personal med röjsåg har naturligtvis lättare att arbeta på driftplatser samt vid olika tekniska installationer (staket, signalskåp, stolpar mm) eftersom man lättare kommer åt vegetationen med en handhållen utrustning. Röjsågen är i sin utformning inte tänkt att slå sönder vegetationen varför man måste manuellt flytta avslagen växtlighet, tex sly, till plats utanför spårområdet.

1.3 Intervjuer

Idag finns inte tillräckligt med information om hur vegetationen längs med järnvägsspåret sköts runt om i landet. Därför genomförde Kristina Mjöfors (RISE) och Carol Birgersson (Trafikverket) under 2023 och 2024 intervjuer med tre projektledare och tre underentreprenörer på utvalda sträckor, som intervjuades om behovet av slåttring av vegetation i spårområdet och hur biomassan omhändertas. Syftet var att få en bättre bild av hur underhållet av järnvägen ser ut idag och hur skötselplanen är beskriven. Intervjuerna hålls anonyma eftersom många sträckor idag är eftersatta och för att inte intervjuade personer ska känna sig ifrågasatta.

Trafikverkets styrdokument för Vegetationsröjning järnväg benämns TDOK 2018:0265 (Version 3.0 2022-06-28). I detta dokument sammanfattas krav och specifikationer för vegetationsröjning vid järnväg. Vegetationsröjning järnväg är av dokumenttypen krav och en del av Trafikverkets styrning av arbetssätt i anläggningen. Regelverket ska tillämpas vid planering, beställning och genomförande av vegetationsröjning, där målgruppen i första hand är projektledare, projektingenjörer och markförvaltare.

I dokumentet anges att: *"Vegetationsröjning bidrar till att upprätthålla en robust och säker järnvägsanläggning genom att:*

- säkerställa god sikt*
- säkra fria rummet samt närområdet för el från vegetation*
- minska risken för viltpåkörning*
- minska risken för suicid*
- minska risken för brand*
- minska risken för spårhalka*
- minska risken för störningar i elkraftförsörjningen*
- säkerställa en god arbetsmiljö*
- begränsa mängden organiskt material i banunderbyggnad*
- säkerställa att förutsättningarna för avvattning av banunderbyggnaden optimeras*
- säkerställa framkomliga räddnings- och servicevägar*
- underlätta besiktning av järnvägsanläggningen*
- säkerställa funktion och livslängd hos stängsel och skärmar*
- minska risken för rotsprängning i bergsskärningar och stensatta konstruktioner"*

Vegetationsröjning ska utföras på båda sidor om en bana från spårmitt ut till minst 7 m. Vid flera spår ska vegetationsröjning utföras mellan spåren, Vegetationsröjning ska utföras under barmarksperioden en gång per år och omfatta samtliga buskar och annan vegetation med stamdiameter mindre än 8 cm diameter vid 1,3 m ovan mark. Efter vegetationsröjning får höjden på kvarvarande vegetation inte överstiga 10 cm. Vid svåråtkomlig vegetation (som t ex i springor/tomrum mellan stenblock, accepteras en högre stubbhöjd och vegetationen ska röjas 10 cm ovanför stenblock där fritt utrymme ges. Röjningsrester från vegetationsröjning får inte lämnas inom 7 meter från närmaste räl.

1.3.1 Sammanställning av intervjufrågor

Samtliga intervjuade håller med om att linjerna på vissa områden blir eftersatta och detta beror till största delen på brist på "tid i spår", dvs tillgänglighet till spåret då röjningsmaskinerna är spårgående. Speciellt på stambanan är det mycket svårt att få tid i spår. Effektiv vegetationsröjning utförs ofta i samband med underhåll av spår (banarbetsveckor), då spåren är avstängda. När vegetationsröjning sker utanför detta är tider i spår knappa, runt 4 timmar. Då av- och påställning är tidskrävande (ca 2 timmar) blir effektiv tid i spåret mycket kort. På 4–5 timmar med tid i spår hinner man ungefär 5–6 km på en natt. Att få en uppskattning av kostnaden för vegetationsröjning var mycket svårt (från 10 öre/m till 28 kr/m).

Vid vegetationsröjning används spårburen kättingslagare med efterföljande manuella röjare som med röjsåg tar bort vegetationen vid t.ex. stolpar, elverk träd

m.m. Vegetationen lämnas ofta kvar i området. En intervjuad uppskattar den manuella röjningen till <15% av den genomförda röjningen. Höga bankar är svåra att vegetationsröja. Kättingslagare med kranarm för att komma ut längre från spår är bekymmersamt då de har säkerhetssystem för vältning som stänger av maskinen.

Det som blivit kättingslaget anses vara i så små bitar att dessa inte behöver samlas upp (2–3 cm). Om kättingslagningen resulterat i stora bitar kör man ofta över sträckan en gång till. Ris vid manuell röjning lämnas kvar eller samlas upp och körs vanligtvis till värmeverk. Anledningen att man inte samlar in avslagen vegetation är att det skulle behöva krattas upp och det finns inte tid (tid i spår) och pengar till detta. Hur noggrann man uppgav sig vara med uppsamlingen varierade mellan de olika intervjupersonerna. Upplevelsen är att det växer bättre (kommer snabbare tillbaka vegetation) när man kör manuellt och att kättingslagning resulterar i att man inte behöver röja så ofta.

Tidpunkten för vegetationsröjningen är i norr när det är barmark och i mellersta och södra delarna av Sverige mellan maj och september. Varför man inte kan röja på vintern när det är barmark var en fråga som kom upp i intervjuerna. Detta hade underlättat för underentreprenörerna att hinna med vegetationsröjningen, då det är lågsäsong för underleverantörerna. Andra fördelar är att man tydligare ser, då det inte finns blad och att brandrisken är mindre. Då röjningen ska ske en gång per år försöker man att röja samma område vid samma tidpunkt om det är möjligt, men det kan hinna gå 1,5 år mellan röjningarna om man har otur.

All upphandling av entreprenörer sker enligt TDOK-2018-0265. Ofta varar kontrakten sju år med chans till förlängning upp till två år, men många nya kontrakt är på sex år. En projektledare upphandlar varje år. Vissa projektledare har samma entreprenörer till allt arbete i spår och andra har olika för olika moment. Samtliga intervjuade projektledare säger att vegetationsröjning är högt prioriterat vid val av entreprenör. Det behövs alltid mer folk, men de är få som har alla utbildningar Trafikverket kräver.

Alla sträckor har en skötselplan och entreprenörerna rapporterar in digitalt vilka sträckor som vegetationsröjts till Trafikverket på veckobasis. Kontroller hur röjningen genomförts utförs både av entreprenörerna själva och av Trafikverket. När entreprenören (och eventuella underentreprenörer) är ny så sker tätare kontroller från Trafikverket. En intervjuad har ny uppdragsledning och upplever att stickkontrollerna ökat.

Samtliga intervjuade är positiva till uppsamling av biomassa efter röjning. Främsta anledningarna är att man erhåller bättre (högre avrinning) diken och bättre bevarar banvallen. För att det ska kunna vara effektivt behöver uppsamlingen av biomassa göras i direkt anslutning till vegetationsröjningen. Det som de ser som största problemet är ekonomin. Fler (eftergående) eller nya maskiner kräver pengar. Vid frågan om man ska ha eftergående eller uppsamling i samma maskin som i kättingslagaren är åsikterna delade.

1.4 Snösugning som biomassaröjningsmetod

Snösugsmetoden (en spårgående arbetsmaskin för att snöröja på driftplatser m.m.) bygger på att en kraftig fläkt suger upp snö som därefter sprutas ut bort från spårområdet. Snön kan föras bort 10–30 meter från spåret. Utrustningen kan i teorin användas för att suga upp annat än snö och därför bedömdes den som en möjlig metod även för borttagande av (avklippt) biomassa i spår eller inom spårområdet. Vi provade tekniken i spår på driftplats Forshem (Kinnekullebanan) varvid vi dels undersökte själva tekniken, dels hur bra den kan föra bort material från spåret.

I försök under 2023 lade vi ut olika material i spåret; sågspån, blöt bark, halm och träflis och lät därefter snösugen köra över ytorna och suga upp det utlagda materialet. Det allmänna intrycket var att snösugen var effektiv – huvuddelen av biomassan sögs upp och slungades iväg åt sidan. Biomassa och eventuellt lite annat material slungades iväg upp till 30 meter (Figur 6). Biomassa finfördelades också ganska mycket i processen, det var svårt att se grövre partiklar i den ”rök” som slungades åt sidan. En tydlig risk identifierades i det att det uppsugna materialet slungades iväg så långt. Vid körning i bebyggda/bebodda trakter finns således risk för såväl personskador som materialskador när hårda föremål slungas iväg.



Figur 6. Uppsugget material slungades långt åt sidan vid tester på Forshems driftplats.

Sågspån tycktes fungera lite sämre att suga upp än övriga biomassor och det är oklart varför, möjligen därför att gummi fingrarna runt uppsugningsmunstycket (Figur 7) blandar in sågspånet i ballasten före uppsugning. En observation var att biomassa inte bara slungades iväg utan också i viss mån tenderade att begravas/kilas

fast bland stenar och invid sliperskanter m.m. Snösugen måste ha lyft/flyttat på en del av makadamen så att biomassan kunde kilas in under den.

Sliprarna frilades ganska tydligt efter sugningen (Figur 8 och 9). Förmodligen sugs en del befintlig material (sand, grus) bort. Detta bör undersökas närmare när vi har möjlighet att fånga upp materialet som sugs bort.



Figur 7. "Damsugarmunstycket" på snösugen vid prov i Forshem.



Figur 8. Uppsugning av blött sågspån. Före uppsugning (överst) och efter en uppsugningskörning (nederst).



Figur 9. Uppsugning av fuktig bark. Före uppsugning (överst) och efter en uppsugningskörning (nederst).

Befintlig snösug har kapacitet att ta bort allt löst material över slipersbredd vilket innebär att befästningar kan friläggas för visuell inspektion. En teknisk utmaning, som går att lösa, är att snösugen sprutar ut det uppsugna materialet bort från spårområdet vilken kräver fria ytor för att inte skada byggnader, fordon och personal utanför spåret. Snösugen kan därmed inte användas i befintligt skick på spår där risk för ”stenskott” finns. I det fall att snösugens utlopp kompetteras med

en cyklon eller annan konstruktion som gör att uppsuget material kan blåsas ner i en efterföljande järnvägsvagn eller annan behållare kan maskinen användas för borttagning av löst material i spår. Vi bedömer att kostnaden för ombyggnad av befintlig utrustning och komplettering med uppsamlingsbehållare är låg, vilket gör det förhållandevis enkelt att använda snösugningsmaskinen för borttagning av biomassa i spår.

1.5 Volym biomassa efter avslagning

Två platser studerades under 2024; bandel 331 mellan Mora och Rättvik samt linjen mellan Kalmar (Gråmanstorp) och Alvesta (Växjö), bandel 821. Både linjerna röjs med kättingslaga (Figur 10) och arbetshastigheten beror på mängden växtmaterial, men är typiskt en, möjligen två km per timme om det är bra slaget sedan tidigare, eller om det inte finns växtlighet tack vare banans utformning. Man slår 7 m från spårmitt och arbetsaggregatet är 1,5 m brett. Således måste man köra fram och tillbaka några gånger för att slå hela ytan. Om möjligt har man två maskiner på spåret samtidigt för att kunna slå båda sidor av spåret samtidigt och då komma en längre sträcka.



Figur 10. Kättingslagning i trakten av Nusnäs 2024.

Mängden biomassa varierade både mellan försöksplatserna och längs med linjen (Tabell 1). Mängden varierar naturligtvis också med omgivande mark, tidpunkt för tidigare slåttring mm. Vi kan konstatera att de två provplatserna, representativa för bandelar i skogsområden, vid slåttring kan ge upphov till så mycket biomassa som 10–20 ton per km bana. I teorin kan således banan mellan Alvesta till Kalmar (ca 260 km) ge upphov till mellan 2000 och 5000 ton biomassa.

Givetvis varierar mängden biomassa med utgångsläget och tekniken för avslagning och borttagande behöver platsanpassas. Vid prov med en enkel vägskrapa (Figur 11) i Vansbro driftplatsområde under 2022–2023, kunde vi konstatera att det går lätt att få bort t ex björksly. Figur 12 visar effekten ungefär ett år efter genomförd behandling.



Figur 11. En vägskrapa som anpassats för att riva bort kraftigt sly.



Figur 12. Vansbro. Ytan i förgrunden är rensad på sly med en enkel vägskrapa. Bakom denna yta syns utgångsläget före rensning.

Tabell 1. Färskvikt per m^2 vid slåttring uppmätt vid provtagning i samband med slåttring, medeltal av 3–5 prover. Mängd material per sida och spårkm om 2,5 respektive 5 m bredd bortförs.

Plats	g/m^2	kg/km (2,5m)	kg/km (5m)	kg/km, 5 m båda sidor
Lessebo	1300	3250	6 500	13 000
Färnäs	1900	4 750	9500	19 000

1.6 Förslag till fortsatt verksamhet

Vi kan konstatera att snösugsmetoden fungerar bra för att få bort material från spåret, dvs hela slipersbredden om 2,5–2,6 m, men att utrustningen har vissa nackdelar. Den främsta av dessa nackdelar är att den kraftiga fläkten (27 m³ luft per sekund) kastar det uppsugna materialet långt ut i terrängen (20–35 m) och då riskerar att slå sönder eller smutsa ned byggnader och installationer utanför TRV område. För att kunna använda denna teknik måste således fläkten riktas ned i en efterföljande vagn med någon slags finmaskigt nät för att förhindra spridning. Uppsugningsdelen behöver också flyttas eller vara flyttbar, så att den dels kan rensa bort löst material från spåret dels från terrängen utanför spåret.

Det finns idag utrustning som redan kan användas för att röja och bortföra biomassa. Müller Technologie AG (Figur 13) utrustning är ett tvåvägsfordon avsett för både järnväg och väg.



Figur 13. Avslagning och uppsugning möjlig med utrustning från t ex Müller. Tekniken finns inte i Sverige, men kan hyras eller köpas.

Det vore således värdefullt för Trafikverket att:

- undersöka om befintliga snösugar kan byggas om för att suga upp lös biomassa i spår (slipersbredd) och blåsa ned biomassan i medföljande järnvägsvagnar.

- prova i praktiska prov i södra Sverige den utrustning som tillverkas av Müller (Schweiz) för att därmed utröna arbetshastighet och arbetskostnad, samt reparations och underhållskostnader.

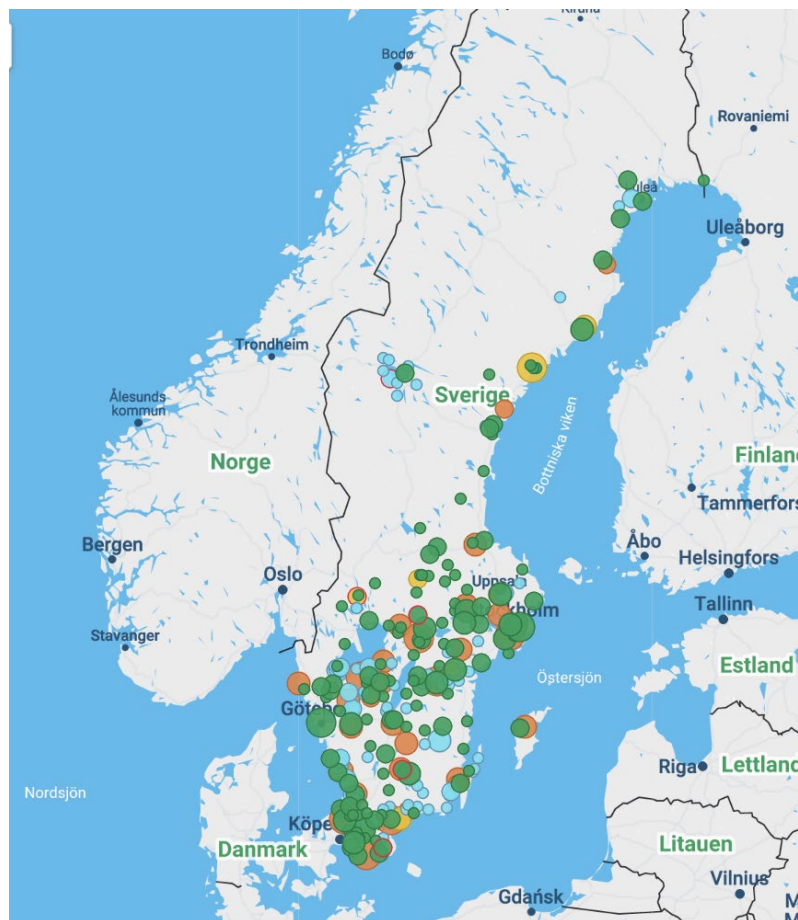
Vi föreslår att ovanstående genomförs senast under sommaren-hösten 2026.

1.7 Användning av borttagen biomassa

Borttagning av den avslagna biomassan syftar till att hålla spårområdet fritt från biomassa som både utgör substrat för annan vegetation samt, när den är torr, innebär en viss brandfara. Kvarlämnad biomassa innebär också att tekniska installationer kan döljas av sly, gräs mm samt att det blir svårare för personal att röra sig i spårområdet, tex vid underhåll av stängsel, spår, växlar och andra installationer.

Den borttagna biomassan skulle kunna utgöra ett substrat för biogas, biokol, fastbränsle eller kompost. Då frågor kring volym, mottagare, betalningsvilja för substratet, lämpliga platser för omhändertagande och logistik kring transporten inte är tillräckligt utredda förordar vi inget särskilt alternativ. Generellt kan vi dock säga att biomassan kan bestå av en blandning av grovkrossat sly, gräs, jord, grus och även skräp i form av plast och papper. Därmed bortfaller kompostalternativet. Biogasproduktion kan vara en möjlighet om materialet huvudsakligen består av gräs. Biokol och fastbränslealternativen förefaller vara enklare att arbeta med eftersom båda dessa har låga krav på kvaliteten i form av regelbunden leverans, fördelning av små/stora partiklar samt variation i biomassans sammansättning.

Sverige har ett hundratal anläggningar för biogasproduktion (Figur 14) som kan ta emot biomassa för rötning. Storleken på anläggningen varierar liksom möjligheten till att ta emot biomassa via järnväg. Vissa av anläggningarna har även möjlighet till kompostering mm. En översikt över dessa anläggningars tekniska möjligheter att ta emot biomassa bör lämpligen utföras inom ramen för ett kommande projekt.



Figur 14. Översikt över biogasanläggningar i Sverige (www.energigas.se). Flera av dessa ligger vid järnväg eller har möjlighet att anslutas till järnvägsspår.

Det vore således värdefullt för Trafikverket att:

- -undersöka möjliga mottagare av avslagen biomassa samt logistiken för detta.
- -prova i praktiska prov i södra Sverige sådant omhändertagande från linje till mottagare för att utröna arbetsmetoder, praktiska svårigheter och kostnader för hanteringen.

Vi föreslår att ovanstående genomförs senast under sommaren-hösten 2026.

Referenser

Trafikverkets styrdokument för Vegetationsröjning järnväg benämns TDOK 2018:0265
(Version 3.0 2022-06-28)

Tack

Vi är tacksamma till Trafikverket som har finansierat projektet ”Provning och utvärdering av alternativa effektiva metoder för vegetationsreglering i spår”. Vi tackar även Lameco AB med Kent Jacobsson som ordnat med snösugen och själv deltagit i försöken. Vi tackar också Infranord med Roland Bång som ställt både tid och utrustning till förfogande, ordnat logistik för maskiner och deltagit i försöken. Kristina Mjöfors vid RISE har tillsammans med Carol Birgersson vid Trafikverket utfört intervjuer och försök i fält.