

Skader

Vejsaltning kan reducere vækst og kvalitet i juletræer

– Resultater fra vinteren 1995/96

Af Lars Bo Pedersen¹⁾ & Claus Jerram Christensen²⁾

¹⁾ Skov & Landskab, KU-LIFE ²⁾ Dansk Juletræsdyrkerforening

Vinterens glatførebekæmpelse med vejsalt kan medføre betydelige skader på juletræsbevoksninger, der er plantet i tilknytning til det danske vejnet. Skov & Landskab undersøgte i 1995/96 effekterne i en bevoksning plantet lige øst for motorvej E47. Undersøgelsen viste, at vejsalt føres længere bort fra vejen end hidtil antaget, og at skaderne kan forekomme op til 40 meter fra vejkanten. Skaderne består af nålesvidninger, knopdød og tilvækstnedgang.

En ny vinter står for døren og dermed også en ny vinterperiode med vejsaltning. Derfor melder spørgsmålene sig om det igen

i år bliver en streng vinter, om hvor stort forbruget af vejsalt vil blive og om vi på ny kan forvente skader på de træer, buske og bevoksninger, der står langs vore veje og hvor stort et omfang vil skaderne have? Spørgsmålene er ikke bare aktuelle for vejmyndighederne, men også for de pyntegrøntdyrkere, som har bevoksninger, som ligger tæt op af veje, der saltes eller som overvejer at tilplante sådanne arealer.

Tre års forøget vejsaltning

Sidste vinter medførte saltningen massive skader på træer og buske især langs med de jyske og fynske hoved- og motorveje (Pedersen et al 2010), men ve-

getationen på de mindre veje gik heller ikke ram forbi ligesom. I foråret under udspring var det tydeligt for enhver, at vejsaltet havde skadet gennem direkte pålejring af de overjordiske plantedele. Nåletræer, navnlig fyr, stod med massive mængder af røde nåle og mens løvtræernes knopper ikke sprang ud. Men ikke nok med det. Alt vejsaltet nåede ikke at blive vasket ud af jorden i løbet af sommeren. Meget salt blev optaget af planterne med et nyt skadebillede til følge: Randnekroser eller svidninger langs randen på løv, mens nåletræerne tabte deres allerede skadede nåle, mens nye nåle blev svidet som følge af optag af vejsalt fra jordvæsken (foto 1).

Foto 1 Udprægede svidninger at vejbeplantningen var et resultat af den seneste vinters kraftige saltning.





Foto 2. I strenge vintre udbringes hvad der svarer til 2 kg vejsalt/m². Det svarer til mængden afbildet på fotoet.

Men mange juletræer plantet op til veje med større trafik, blev også berørt af vejsaltningen. på Sydsjælland og Fyn og i Midtjylland blev flere kulturer og salg-bare bevoksninger ramt. Vejplanter er be-kostelige at udskifte og for juletræsdyrke-ren betyder saltskader øgede udgifter og indtægtsnedgang, som følge af længere omdriftstid, planteafgang og kvalitetsfor-ringelse (se tekstboks).

I Danmark saltes vejene for at sikre frem-kommeligheden og mindske risikoen for

glatføreuheld og derfor bruges der meget salt, når vinteren er streng og lang. For-bruget af vejsalt påvirkes meget af sving-ningerne i temperaturen og hyppigheden af snefald og regn.

I bund og grund var årsagen til de mange planteskader i 2010 et usædvanlig højt forbrug af vejsalt. Normalt bruges der i Danmark ca. 1 kg vejsalt på hver eneste kvadratmeter vej til at bekæmpe det glatte føre med. Hvis vinteren, som 1995/96, er særligt streng vokser forbru-

get til ca. 2 kg vejsalt pr. m² (foto 2). I 2009/10 voksede forbruget til 2,5 kg vejsalt pr. m² i gennemsnit, og navnlig i Jylland blev der flere steder registret for-brug på 3,5 kg vejsalt pr. m². Denne vin-ter var kold (-1,5 °C mod en normal på 0,5 °C, DMI) men usædvanlig tør (140 mm mod en normal på 161 mm, DMI) på trods de store snemasser, der prægede landskabet.

Isvinteren 1995/96 bød ikke på unormal streng frost, men var i stedet usædvanlig lang. Temperaturen var stort set aldrig over 0°C og denne vinter var også ned-børsfattig, men med forholdsvis hyppige snefald. Dette betød, at vejsaltningen i 1995/96 nåede sit højeste niveau i de 15 år op til denne vinter.

Vejsaltforsøg på Sydsjælland

Foranlediget af mange henvendelser og usikkerhed om skadevirkning og vejaf-standens betydning iværksatte Skov & Landskab tilbage i 1995/96 en under-søgelse i en eksisterende juletræskultur

ASM

En vifte af muligheder

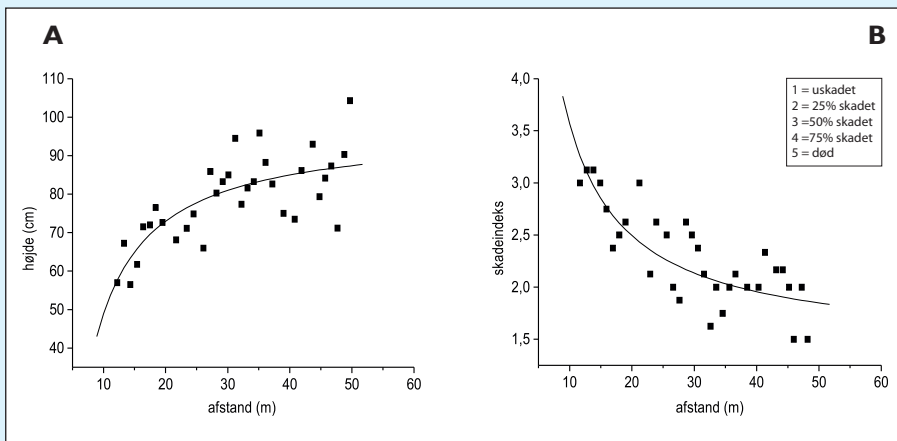
ASM ØSTERVANG • www.asm-ostervang.dk

Tlf. 98 56 52 50 • Fax 98 56 55 52 • Terndrupvej 28 • Astrup • 9510 Arden

Netmaskine • Hegnsudruller • Plantemaskine: 1- 2- eller 3-rækkes • Pallegaffler
Transportvogn • Spidser • 1-armet sprøjtebom

Stærk 1-rækket plantemaskine til plantning i gamle juletræskulturer
– fås nu også som 2-rækket med hydraulisk justerbar rækkeafstand

ASM ØSTERVANG giver dig en bred vifte af muligheder at vælge imellem, indenfor skovbrug, til konkurrencedygtige priser. Du er naturligvis velkommen til at kontakte os, for yderligere oplysning eller for at få tilsendt prospekt.



Figur 1 Træhøjdens (A) og skade vurderingens (B) sammenhæng med afstanden til motorvejen i marts 1996.

af nordmannsgran nær Hastrup Skov på Sydsjælland. Kulturen indgik på daværende tidspunkt i et gødningsprojekt om optimal gødskning af juletræer. I vinteren 1995/96 var kulturen 5 år fra anlæg. Bevoksningens vestkant grænser direkte op til motorvej E47 (foto 3). I den sydlige ende er bevoksningen omtrent i niveau med motorvejen. I nord derimod, ligger bevoksningen omtrent fire meter under motorvejsniveau. Omtrent 11 meter skiller kulturens første række fra vejkanthen. I marts 1996 blev der langs fire linier vinkelret på motorvejen, for hver femte meter, udtaget to nåleprøver og ni prøver af jord ned til frossen jord, ca. 30 cm. Endvidere blev enkelttræer på begge sider af linierne skadevurderet og målt for højde. I efteråret 1996 blev træerne målt for topskudslængde, knopdød og antal grene i øverste grenkrans.

Skadebilledet

Der opstod en markant rødfarvning af mange træers nåle tæt ved motorvejen (foto 3) og rødfarvningen aftog markant fra motorvejen og ind i bevoksningen. Typisk var alle nåleårgange skadet. Tættest på vejen var der skader på grene, der vendte i alle retninger, mens der lidt længere inde i bevoksningen var en tendens til, at svidningerne var værst på den side af træerne, der vendte mod motorvejen. Der var en svag tendens til, at knopdød var hyppigst på den side af træerne, der vendte mod motorvejen. Der var ingen synlige skader længere væk end 50 meter fra motorvejskanthen.

Trods stor variation, viste målingerne et markant fald i træernes højde indtil ca. 40 meter fra motorvejen. Faldet var størst tæt ved vejen og mindskedes med afstan-

den fra vejen (figur 1). Skadevurderingen viste et sikkert fald fra motorvejen og først omkring 45 meter fra vejkanthen nåede den ned på baggrundsvurderingen, svarende til den vurdering som den bagvedliggende sunde bevoksning havde (figur 1). I oktober, efter vækstsæsonen, så bevoksningen tydeligt bedre ud, som følge af væksten af nye skud, men bevoksningen havde på ingen måde restitueret sig selv. De røde nåle var faldet af og træerne de nærmeste 30 meter fra motorvejen var meget tyndnålede (foto 4).

Mange af dette års sideknopper var ubrudte, flest tæt ved vejen og færre længere inde i bevoksningen (figur 2). Antallet af grene i øverste grenkrans mindskedes de nærmeste ca. 40 meter mod motorvejen (figur 2). Der var tydelige tegn på dværgvækst på mange nye skud og topskudsvæksten viste samme billede (figur 2) med markant mindre topskud på planterækkerne nær vejen. Fra 25 til 35 meter fra motorvejskanthen fulgte et mindre fald og i 40 meters afstand var topskudsvæksten den samme som tilvæksten længere inde i reference bevoksningen. Det betyder, at 30 meter fra vejkanthen var træhøjden reduceret med omtrent 30%, topskudsvæksten med næsten 90%, antallet af grene i øverste grenkrans med næsten 60% og kun 20% af de anlagte knopper var brudt.

Skader og symptomer på stress fra vejsalt

Vejsaltets skadevirkning afhænger af måden det spredes på, men principielt skades træerne enten gennem svidning af nåle og knopper som følge af saltsprøjt og saltstøv, der fæstner sig direkte på planternes overjordiske dele, eller også skades



Team Service - forhandler af alt, hvad du skal bruge til at pleje og oparbejde dine juletræer

Egholm 2150 er en universalmaskine og en særdeles fleksibel løsning til vedligeholdelse af udendørsarealer.

Vi har udviklet et væld af udstyr til Egholm 2150, som effektiviserer pasning og oparbejdning af juletræer.

- Afskærmet frontsprøjte
- Bomsprøjte
- Sideafskærmning
- Gødningsudlægger
- Stålinddækning til bund
- Hydraulisk baglift
- Stabklipper
- Fældeklo og meget mere

Vi forhandler også hele BOVLUNDS program, f.eks:

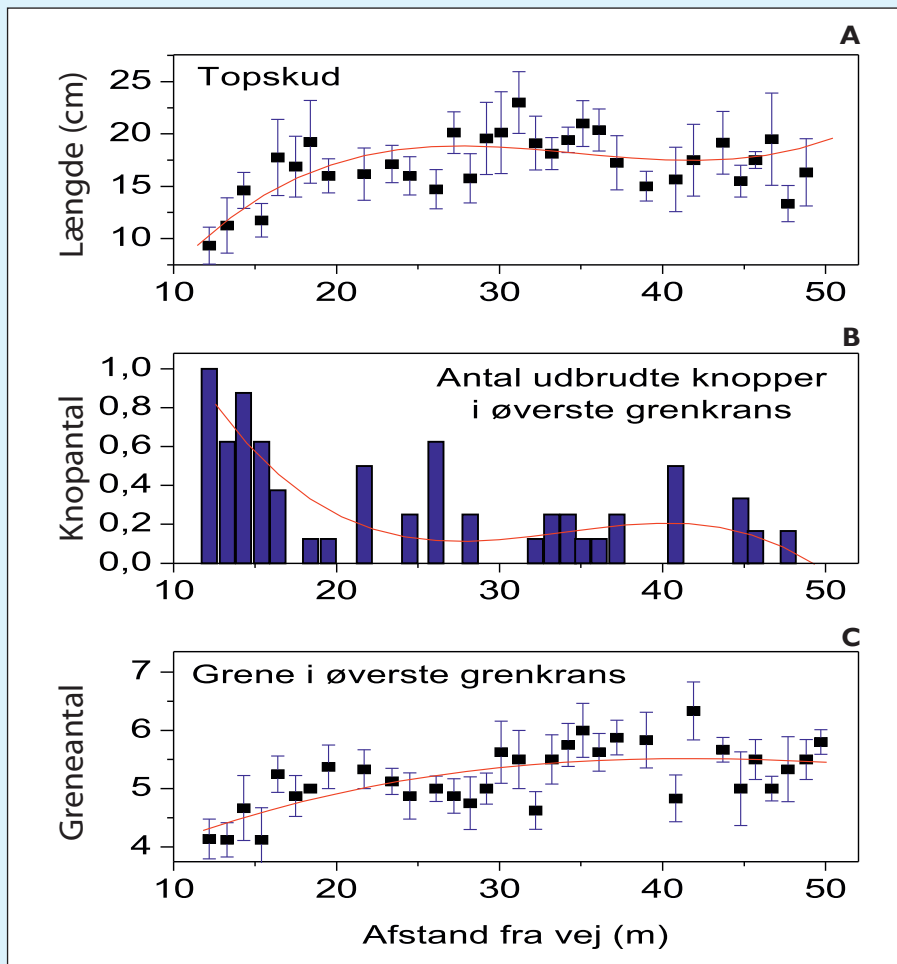
- Luftgødningsspredere
- Netmaskiner
- Plantemaskiner
- Juletræsfræsere/spidsere



Tlf. 4038 8054 - Niels Nyholm
Tlf. 4010 7387 - Jens Krogh Andersen
www.team-service.dk • mail@team-service.dk

træet indirekte ved, at der i planten sker et optag af jordvæske i rødderne, som indeholder vejsalt. Typisk er skader fra saltsprøjt ensidigt orienteret mod kilden, mens skader fra jordsalt forekommer alsidigt på træet. I begge tilfælde forårsager vejsaltet ændringer i plantecellernes stofskifte med efterfølgende udtørring. Meget vejsalt i jordvæsken virker især forstyrrende på planternes vandhusholdning og vækst. Denne form for saltstress kan derfor forveksles med tørkestress.

Vejsalt regnes også for at være en decideret plantegift der bla. ødelægger cellernes membranfunktion og reducerer enzymaktiviteten. Vejsalt består af natrium og klorid. Natrium regnes ikke for at være så



Figur 2 Topskudslængder (A), antal ubrudte knopper (B) og antal grene i øverste grenkrans (C) i oktober 1996 efter vækstsæsonen.

giftigt som klorid, men ved vejsaltskader optræder stofferne i nåle og jord næsten altid i et forhold, der er tæt på stoffernes indbyrdes forhold i det anvendte vejsalt.

Det typiske symptom på saltskader hos nåletræer er en nålesvidning, der starter i skudspidsen med gulning, der går over i brun- og rødfarvning, for til sidst at blive

nekrotisk. Der er altid en skarp grænse mellem det døde nekrotiske væv og det levende grønne væv. Saltskader kan også let forveksles med frostskafer, men kemiske analyser taget i rette tid vil altid kunne afsløre om skaden stammer fra vejsalt.

Vejsalt påvirker også optagelsen af essentielle næringsstoffer. Natrium og kalium konkurrerer med hinanden fordi rodoptagelsen foregår omtrent på samme måde. Det samme gælder for klorid og nitrat.

Endelig ødelægger vejsalt jordstrukturen i lerjorde. Jorden dispergeres, krummestrukturen ødelægges og jordoverfladen bliver let meget hård. Dette betyder, at infiltrationen af vand i jorden forringes ligesom vand- og lufttilførsel til planterødderne forringes.

Saltindhold i jord og nåle

Indholdet af vejsalt i jorden aftager markant med afstanden til motorvejen (figur 3). Selv i 50 meters afstand fra vejen har indholdet ikke nået baggrunds niveauet i gødningsforsøget længere væk fra vejen. Kun helt tæt ved motorvejen er indholdet af vejsalt i jorden nær de niveauer man generelt betegner for plantegiftige, men det er ikke usandsynligt, at saltet i jorden længere væk fra motorvejen kan have haft en negativ virkning på træernes vandhusholdning og vækst.

Indholdet af vejsalt (natrium) i nålene varierer fra ca. 3,6 g/kg tørstof nærmest

Foto 3 Nordmannsgranbevoksning grænsende tæt op til motorvej E47. Bevoksningen ligger mellem Hastrup skov og Motorvejen. Rødfarvningen aftager fra motorvejen og ind i bevoksningen. Næsten alle træerne op mod motorvejen er helt rødfarvede, mens træerne længst væk stadig er sunde og helt grønne.



Den perfekte start på din juletræsproduktion!

Kvalitetsplanterne fra Majland sikrer høj udbytteprocent og stort afkast i produktionen fordi de...

- ... har stor rodhalsdiameter
- ... har optimalt rod/top forhold
- ... har stor knopansætning
- ... har en stærk grøn farve
- ... er velgødet på optagningstidspunktet
- ... er sorteret ved optagning
- ... er på køl senest 3 timer efter optagning
- ... er optimalt beskyttet i specielt udviklede plantekartoner under transport og håndtering
- ... er produceret med fuld dokumentation

NYHED
Majlands frøleverandør/
entreprenør lever fuldt
op til de skrappe krav
under BSCI

**A10
BREDAL SELECT
FP1100**



MAJLAND

PART OF GREEN TEAM GROUP



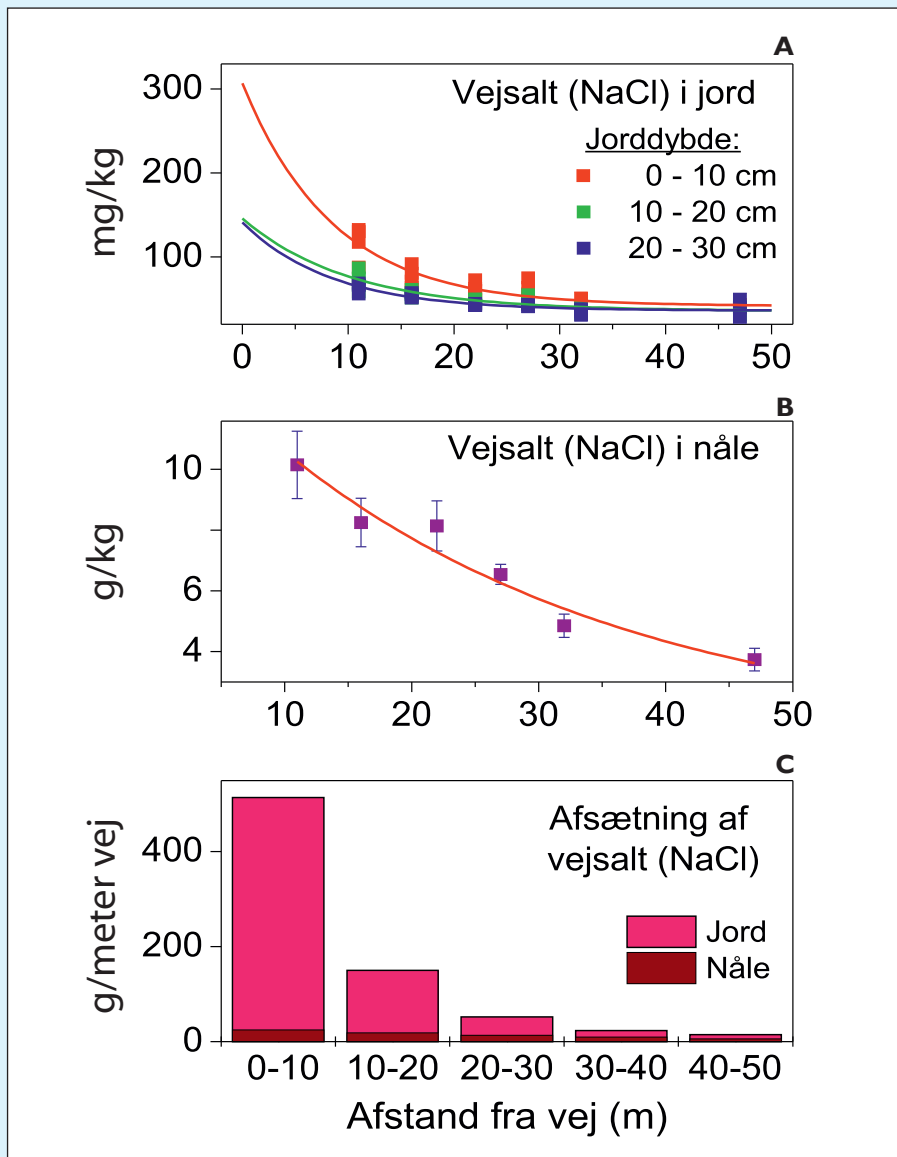
Jacob Majland
Salg & Marketing
jacob@majland-europe.com

Simmelbrovej 44
DK7260 Sdr. Omme
Tlf. +45 75341612
www.majland-europe.com

Majland A/S er Europas førende planteskole med Nordmannsgranplanter. Planteskolen råder over et areal på ca. 240 hektar. Den årlige produktionskapacitet er på 25-30.000.000 salgplanter. Majland A/S har 10-årige licenser til høst af kogler til de to mest eftertragtede brands i branchen A10 og Bredal Select. Desuden har Majland egen frøplantage i Danmark der giver FP1100. Planteskolen kan desuden levere andre provenienser og sorter - Rødgran, nobilis m.fl.



GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practices



Figur 3 Koncentrationen af natrium i forskellige jorddybder (A) og i nåle (B) samt afsætningen på henholdsvis jord og nåle (C) set i forhold til afstanden til motorvejen.



Foto 4 Saltskader på nordmannsgran ca. 15 meter fra motorvej (til venstre) og sund nordmannsgran omtrent 120 meter væk fra vejen (til højre).

vejen og aftager markant med afstanden til motorvejen (figur 3). Først omkring 50 meter fra motorvejen når koncentrationer ned på baggrunds niveauet i gødningsforsøget omtrent 100 meter inde i bevoksningen. Mange nåletræer er meget følsomme overfor salt, og natriumkoncentrationer over 1,5 - 2,0 g/kg tørstof må anses for giftige og tilstrækkelig store til at kunne forvolde synlige svidninger. Det betyder, at saltmængderne i mange nåle formodentlig har overskredet gifttærsklen indtil omkring 30 til 35 meter fra vejkanthen.

Der kan derfor ikke herske tvivl om, at vejsalt i dette tilfælde er årsag til de synlige svidningsskader i bevoksningen, og at det er saltsprøjt direkte på nålene, der er hovedårsagen. Træernes generelt faldende vitalitet hen imod motorvejen har formodentlig også noget at gøre med stress fra vejsalt i både jord og luft, men andre faktorer som f.eks. vindstress spiller formodentlig også ind i forbindelse med stigende udtørningsrisiko ved vejen.

Afsatte saltmængder

På motorvejen E47 for nordmannsgranbevoksningen er der i vinteren 1995/96 udbredt ca. 14 kg vejsalt pr. løbende meter motorvej. På juletræerne og i jorden er der i en lignende 1 meter bred stribe væk fra motorvejen afsat ca. 1 kg vejsalt, svarende til mellem 5 og 10% af de udbragte saltmængder. Det er således forholdsvis små andele af den totale udbragte saltmængde, der umiddelbart kan genfindes i bevoksningen, men dette er åbenbart nok til at forvolde skade.

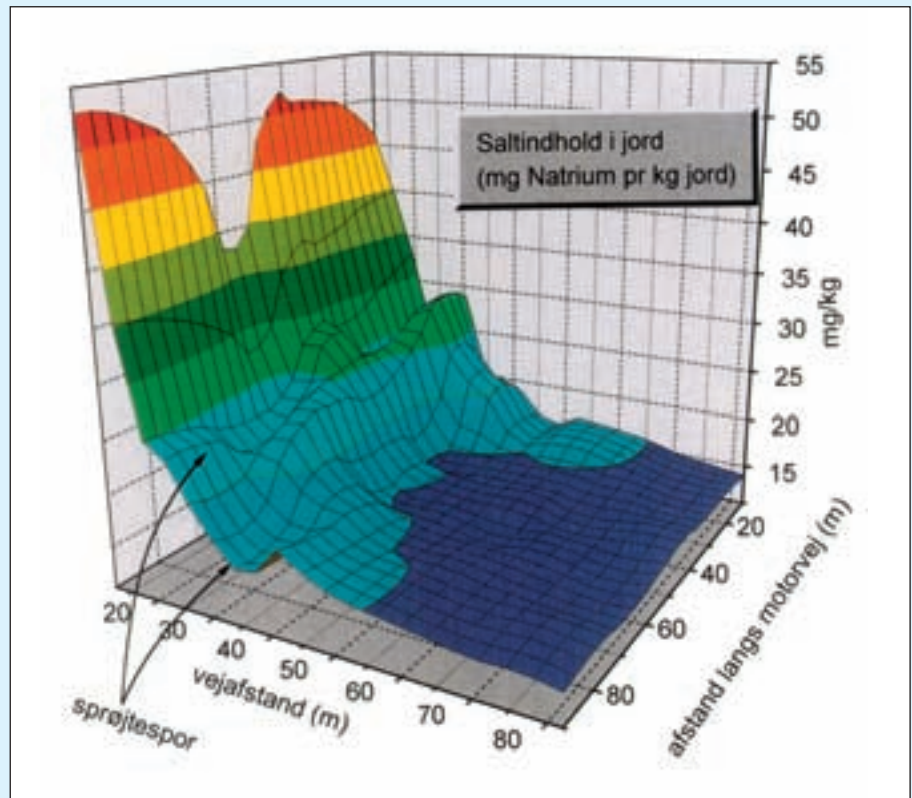
Effekt af sprøjtespor

Modellering af koncentrationsforløbet af vejsalt langs med og vinkelret ud fra motorvejen viser, at saltkoncentrationerne i jorden ikke aftager gradvis med afstanden fra motorvejen, men at der befinder sig nogle koncentrationspukler undervejs (figur 4). Det er umiddelbart inden disse pukler, at de med motorvejen parallelt løbende sprøjtespor befinder sig. Det betyder, at der typisk afsættes betydeligt mere vejsalt på de første træerækker umiddelbart op mod sprøjtesporene end længere væk. Forløbet af såvel saltindhold i nåle, skadevurdering, højdetilvækst, topskudstilvækst samt antallet af grene i øverste grenkrans afspejler helt dette billede. Det er vanskeligt at vurdere, om sprøjtesporene har en samlet

negativ eller positiv indflydelse på det generelle skadeniveau i bevoksningen, men den forøgede saltafsætning og det forøgede skadeniveau i de første rækker efter sporene understreger, hvilken betydningen læhegn kan have. Dette understreger tidligere registreringer af læhegns betydning for vinterudtørring (se PS Nåledrys nr. 4).

Konklusion

Vejsalt vindspredes meget langt fra vejnettet. Vi ved, at rødgran er yderst følsomme overfor vejsalt, men juletræsbevoksninger med nordmannsgran påvirkes tilsyneladende også markant af forholdsvis lave saltkoncentrationer i nålene. Der mangler dog opgørelser for egentlige skadetærskler. Tilsyneladende reagerer juletræerne på saltbelastning, ikke kun ved rødfarvning af nåle på de træer, der står indenfor de nærmeste 10 meter fra motorvejen, men i op til 30 - 35 meter fra vejkannten. Reduceret vækst, knopdød og dermed forringet form forekommer helt op til 40 meter ind i bevoksningen.



Figur 4 Indhold af natrium i jord i forhold til afstanden til motorvejen. Vejsalt består af både natrium og klorid, men her er kun vist resultaterne for natrium.

Ekspertise og tæt samarbejde

– vi garanterer den genetiske og tekniske kvalitet hver gang



JOHANSENS PLANTESKOLE

Damhusvej 103, 7080 Børkop, Tlf. 75 86 62 22, Mobil 40 40 70 48
plj@johansens-planteskole.dk, www.johansens-planteskole.dk

SUSÅ PLANTESKOLE

Villa Gallinavej 10, 4690 Haslev, Tlf. 56 32 60 52, Mobil 20 14 60 52
jho@susaaplanteskole.dk

Det er små andele af den udbragte mængde vejsalt, der forvolder skaderne. Det er ikke klart, om skadeårsagen skal findes i afsætning af vejsalt i forbindelse med ganske få hændelser eller om skaderne skyldes en lille, men jævn akkumulering af vejsalt på nålene igennem en hel vintersæson.

Skyldes skaderne ganske få hændelser, er det tilsyneladende kun en endnu bedre integration af vejrprognoser og måling af eksisterende saltmængder på kørebanerne fra tidligere saltninger, som vil kunne nedbringe eventuelle spidsbelastninger af vejsalt. Skyldes skaderne derimod en jævn tilførsel af vejsalt fra vejen til det omgivende miljø, er det et generelt nedsat forbrug, der vil være vejen frem, hvis miljøbelastningen skal nedsættes.

En så markant påvirkning, som set i denne bevoksning, har uden tvivl en væsentlig økonomisk omkostning. På grund af den forholdsvis unge alder er der god grund til at tro, at mange af de skadede træer kan reddes, forudsat at saltbelastningen ikke gentager sig. Lige så sikkert er det også at skal træerne reds, koster det en øget klippeindsats og mindst 2 til 3 års ekstra vækst. Spørgsmålet melder sig naturligvis om hvem, der er ansvarlig for de observerede skader? Planter der for tæt op af vejnettet eller foregår spredningen af vejsalt uhensigtsmæssigt med for store omkostninger på det omgivende miljø? I hvert fald synes resultaterne at indikere, at selv små ændringer i bevoksningens struktur ændrer afsætningen af vejsalt markant. På denne baggrund står det klart, at læhegn generelt, vil have en stor positiv effekt som barriere og beskyttelse mod påvirkninger fra tætliggende veje. Også her mangler der dog egentlig forskning, der kan belyse de reelle effekter af vejafstand og læhegnsbeskyttelse på juletræsproduktionen kvalitet og kvantitet.

Litteratur

Pedersen, Lars Bo; Christensen, Claus Jerram & Randrup, Thomas Barfoed, 1996: Effekter af vejsaltning i juletræsbevoksninger, Skoven nr. 12, Dansk Skovforening, Frederiksberg.

Pedersen, Lars Bo; Christensen, Claus Jerram, 1999: Videnblade Pyntegrønt nr. 5.8-2, Skov & Landskab, KU-LIFE, 2pp.

Lars Bo Pedersen, Morten Ingerslev

Økonomiske konsekvenser af vejsaltning (for juletræsproducenten)

Forudsætninger:

- Juletræsudbyttet er uændret 75 %, men fordelingen forskydes mellem A og B, så der kommer 10 % flere B træer.
- Omdriften forlænges med to år i forhold til grundmodellens 8 år.
- Der bliver øgede (fremtidige) udgifter til reparationsklip
- Skaden trænger 30 meter ind i bevoksningen, der regnes med samme skadesniveau for alle 30 meter

Kvalitetstab:

Prisdifferencen mellem A og B er 38 kr./træ (2009-priser). Når 10 % af 5.000 salgbar træer/ha nedklasseres svarer det til 19.000 kr./ha.

Omdriftsforlængelse:

Det koster årligt i gennemsnit ca. 11.000 kr./ha at dyrke nordmannsgran – to års omdriftsforlængelse kan derfor ansættes til 22.000 kr./ha.

Reparationsklip:

Det vurderes, at der vil være behov for reparationsklip i to år med ca. 0,50 kr./træ/år eller i alt 5.000 kr./ha

Samlet kan omkostninger til skader efter intensiv udbringning af vejsalt løbe op i 46.000 kr./ha.

Antages det, at arealet er 30 meter smalt og 333 meter langt, vil der for hver kilometer motor- og/eller hovedvej, hvor der dyrkes nordmannsgran juletræer op til vejen, tabes ca. 140.000 kr.

Erfaringsmæssigt er det nærmest umuligt at blive kompenseret for disse tab, hvorfor producenten gennem sit arealvalg og eventuelt læbælte etablering bør tage sine forholdsregler.

Kilder: Omsætningsbalancer og prisstatistikker fra Dansk Juletræsdyrkerforening.

& Mads M. Krag (2010): Saltskader afslører vinterens massive vejsaltning. Grønt Miljø, 6, side 44-45.

Østergaard, Kaj, 1986: Vinterfrostskader, PS Nåledrys nr. 4, Dansk Juletræsdyrkerforening, Frederiksberg.



Skovningssæt

Dansk Skovkontor

Danmarks største udvalg af godkendt, påkrævet beklædning til motorsavsbrug.

Sætpris fra 995,- kr

(model standard gummistøvler, overall og hjelmsæt)

til 3500,- kr (goretex airstream læderstøvler og stretch-air kevlar extreme bukser, hjelmsæt efter ønske).

Priser excl. moms. Lagerføres i størrelse 46-58/41-47, nogle læderstøvler str. 37-50

Dansk Skovkontor A/S . Tlf. 57 83 01 10 . www.dansk-skovkontor.dk