



# Vejsalt, træer og buske

- en spørgeskemaundersøgelse om vejsaltning, planteskader  
og beskyttelse af vedplanter langs veje og gader i Danmark

Udarbejdet af:

Landskabsarkitekt, Ph.D. Thomas Barfoed Randrup  
& Biolog, Ph.D. Lars Bo Pedersen

Forskningscentret for Skov & Landskab



Vejdirektoratet

## Indholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammenfatning</b> .....	<b>6</b>
<b>English summary</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Indledning</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Metoder</b> .....	<b>14</b>
2.1. Udformning af spørgeskemaet .....	14
2.2. Udsendelse af spørgeskemaet .....	14
2.2.1. Svarprocent .....	14
2.3. Supplerende spørgsmål / interviews .....	15
2.4. Opgørelsesmetoder / analyser .....	15
2.4.1. Inddeling af forvaltninger .....	15
2.4.2. Spørgsmålstyper .....	16
2.4.3. Anvendte analysemetoder .....	16
<b>3. Resultater og diskussion</b> .....	<b>17</b>
3.1. Vejsalt som stressfaktor .....	17
3.2. Saltskader på beplantning .....	19
3.3. Anvendelse af plantearter .....	19
3.4. Saltskader i relation til vej-, gadetyper og afstanden fra asfaltkanten .....	20
3.5. Forvaltning i forhold til saltskader .....	21
3.6. Udgifter som følge af saltskader på træer, buske og hække .....	22
3.7. Anvendelse af saltbeskyttelses-foranstaltninger .....	22
3.8. Økonomi i forbindelse med anvendelse af saltbeskyttelses-foranstaltninger .....	26
3.9. Anvendelsen af specielle jordblandinger eller jordmidler til udbedring af saltskader .....	26
3.10. Omfanget af saltning .....	26
<b>4. Referencer</b> .....	<b>29</b>
<b>5. (Bilag 1) Svaropgørelser</b> .....	<b>30</b>
<b>6. (Bilag 2) Selve spørgeskemaet samt følgebrev</b> .....	<b>93</b>

# Forord

Anvendelsen af vejsalt til glatførebekæmpelse har forbedret fremkommeligheden og trafikikkerheden på vejnettet i Danmark, men brugen er samtidig forbundet med en række miljømæssige problemer. Vejsalt reducerer og deformerer træer og buske der står langs vejnettet og kan ultimativt forårsage plantedød. Vejsalt kan også påvirke tilstødende jorde samt grund- og overfladevand.

Denne rapport udgør anden fase af projektet 'Vejsalt, træer og buske'. På baggrund af en spørgeskema-undersøgelse er samtlige danske kommuner og amter blevet spurgt om deres erfaringer med vintersaltningen. Første fase var et litteraturstudium, der dokumenterede hvordan vintersaltning medfører en række problemer for beplantninger i gader, samt langs veje og større trafikanelæg. Det er målet i tredje fase at igangsætte afprøvninger og forsøg på baggrund af de to første faser.

Projektet er finansieret af Vejdirektoratet og udført af biolog, seniorforsker Lars Bo Pedersen og af landskabsarkitekt, seniorrådgiver Thomas B. Randrup, Forskningscentret for Skov & Landskab.

En følgegruppe har været tilknyttet projektet. Den bestod af:

Jette Jaquet,	Akademiingeniør, Vejdirektoratet
Søren Gludsted,	Skovtekniker, Frederiksborg Amt
Ole Bøndergaard,	Ingeniør, Herning Kommune
Hans Ove Pedersen,	Landskabsarkitekt, Lyngby-Taarbæk Kommune

Arbejdsgruppen vil gerne takke Dansk Træplejeforening og Nykredits Fond for støtte i forbindelse med dette projekt.

# Sammenfatning

Denne rapport giver et overblik over hvordan offentlige forvaltninger i Danmark opfatter og administrerer vejsaltningen og de eventuelle medfølgende skader på beplantninger langs vejkanterne. Ved hjælp af et spørgeskema, der indeholdt 38 spørgsmål, blev samtlige kommuner og amter udspurgt om tre overordnede punkter:

1. Saltskader på vej- og gadeplantninger,
2. anvendelse af saltbeskyttelses-foranstaltninger og om
3. forvaltningens glatførebekæmpelses-praksis.

I undersøgelsen blev der benyttet to typer spørgsmål:

1. Kvantitative spørgsmål, der kunne besvares med et præcist eller skønnet tal, f.eks. en vejnetslængde eller en saltmængde. Den kvantitative del af undersøgelsen omfatter de tre vintre 1993/94, 1994/95 og 1995/96.
2. Kvalitative spørgsmål, hvor svaret er en vurdering og dermed afhængig af besvarens personlige opfattelse af en given situation. Svaret på et sådant spørgsmål kan opfattes som et kvalificeret skøn fra en kompetent besvarer.

## Vejsalt-stress

Vejsalt er en alvorlig stressfaktor for træer og buske langs saltede veje, gader, stier og fodgængerarealer i det meste af landet. Det er specielt blandt amterne og de store kommuner, at vejsalt betragtes som en stressfaktor. Vejsalt er dog ikke den eneste stressfaktor, der påvirker træer og buske langs veje og i bymiljøet. Også komprimeret jord og udtørring på grund af for små plantehuller, vurderes at have en negativ effekt på plantevæksten.

Der hersker en del usikkerhed om, hvilke planter der er de mest salttolerante. Lind er den træart som flest forvaltninger anfører som den mest benyttede træart. Lind er samtidig den træart, der oftest angives, at der ses saltskader på. Der er ingen specifikke saltskader der konstateres markant hyppigere end andre. Plantedød, bladrandsnækroser, døde knopper og kviste, forsinket udspring og deform/nedsat vækst nævnes alle som typiske synlige skader, forårsaget af vejsalt.

## Saltskader ofte tæt på vejen

Saltskader optræder oftest indenfor 3 meter fra vejkanterne, men afhængigt af vejtypen er skaderne også konstateret længere væk. Trafikintensiteten og trafikhastigheden vurderes at være af stor betydning for saltskadernes omfang. Der konstateres specielt skader indenfor 3 meter fra vejkanterne, samt udenfor byområde og i forbindelse med høj trafik, op til 6 meter fra vejkanterne. Derudover konstateres der mange skader i midterrabatter/planteøer, hvor planterne oftest er placeret mindre end 3 meter fra vejkanterne.

Det hyppigste indgreb, der foretages for at udbedre saltskader, er at fjerne træerne og skifte jorden ud inden der genplantes. De skønnede årlige udgifter på landsplan til genplantning og udbedring af saltskader kan med stor usikkerhed opgøres til ca. 10 mio. kr.

### **Beskyttelse mod vejsalt**

80 kommuner (ca. 30 %) anvender halmmåtter, -kegler eller lignende, for at beskytte planter imod vejsalt. Selvom der saltes, er det mest almindelige ikke at beskytte mod vejsalt. De forvaltninger der beskytter, anvender oftest halmmåtter med plastik bagbeklædning. Måtterne anvendes fortrinsvis ved træer, der har stået på lokaliteten i mindre end ti år, eller ved buske der har stået på lokaliteten i mindre end fem år. Erfaringerne med plastikbeklædte halmmåtter er overvejende positive. Der benyttes meget få alternativer til halmmåtter. Blandt disse er der forskellige former for plastiknet, gummimåtter og presenninger. Det beløb, der årligt benyttes på landsplan til saltbeskyttelse, er på baggrund af et forholdsvis lille antal besvarelser, estimeret til godt 10 mil. kr.

### **Hvor og hvor meget saltes?**

Amterne salter på næsten hele det vejnet de forvalter. Kun på en lille del anvendes der saltblandet grus (2 %) og på en endnu mindre del benyttes der udelukkende grus (0,2 %). Kommunerne salter ca. 50 % af deres vejareal. På ca. 20 % benyttes saltblandet grus, mens der på 12 % af vejarealet gruses med grus uden salt. På ca. 18 % af det kommunale vejareal foretages der ingen glatførebekæmpelse.

Amternes saltforbrug varierer fra nogle få tusinde tons pr. år til mere end 20.000 tons pr. år. Gennemsnitligt benytter amterne ca. 12.000 - 13.000 tons pr. år. Kommunernes forbrug varierer ligeledes fra de kommuner der slet ikke salter, til de største kommuner der benytter op til 9.500 tons pr. år. Som gennemsnit over de tre vintre 1993 - 1996, blev der på landsplan benyttet ca. 375.000 tons salt pr. år i glatførebekæmpelsen. Tallet dækker over det 'rene' salt, samt over det salt der benyttes i blandinger med grus (ca. 10 % af det samlede saltforbrug). Amter og kommuner benytter tilsammen ca. 500 tons urea pr. år, og kommunerne benytter derudover godt 400 tons calciumnitrat (Kalksalpeter). Derudover benyttes der ca. 90 tons calciumklorid, 4 tons magnesiumklorid og mindre end 1 tons calcium magnesium acetat (CMA). Ca. 80 % af det benyttede salt opbevares under tag, presenning eller lignende.

### **Konklusion**

Mange problemer med vejtræerne skabes i anlægsfasen. Dette gælder f.eks. omfanget af komprimeret jord, utilstrækkeligt med muld og utilstrækkelig dræning. Disse problemer forøges når planterne samtidig udsættes for saltstress. I anlægsfasen tages der dog også forholdsregler for at mindske saltstress. Dette sker f.eks. i form af kantsten omkring plantehullet, og ved at placere beplantningen i relativ stor afstand fra vej-kanten.

Der er dog store usikkerheder med hensyn til den rette planlægning i forhold til den rette plantevalg, den rette beskyttelsesforanstaltning og den rette måde at efterbehandle beplantningerne på, når en saltskade er konstateret. I de offentlige forvaltninger fokuseres der ofte på, i driften, at beskytte planterne mod vejsalt. Dette sker i form af halmmåtter og lignende salt-afværgende foranstaltninger. Der er grund til at antage at der findes en sammenhæng mellem høje trafikmængder og mængden af saltskader. Dette kan formentlig nuanceres til, at en høj trafikintensitet kombineret med høje hastigheder medfører både saltsprøjt og ophvirvling af tørt salt, hvilket bevirker at de traditionelle saltbeskyttelses-foranstaltninger i form af halmmåtter ikke er optimale.

### **Fremtiden**

Det er på baggrund af denne undersøgelse nødvendigt at udbygge videngrundlaget med hensyn til:

#### 1) Forebyggende anlægs-foranstaltninger

- planters egnethed i forbindelse med forskellige saltbelastninger (forskellige trafikale forhold)
- tværprofilets indflydelse på saltbelastningen, herunder afledning af overfladevand og afstanden til beplantning.

#### 2) Udbedrende drift-foranstaltninger

- effekten af saltbeskyttelses-foranstaltninger under forskellige trafikale forhold
- metoder til udbedring af saltskader på planter og jord
- værdien af alternativer til vejsalt, dels som vinterbekæmpelsesmetode og dels i forhold til planter og miljø

#### 3) Generel baggrundsviden

- de kort- og langsigtede effekter af vejsalt på træer og buske langs gader og veje, samt på by-, gade- og vejmiljøet generelt
- overvågning af by-, gade- og vejtræer, for at følge de langsigtede skadevirkninger af vejsalt.

# Summary

The purpose of this report is to give an overview based on our local body of experience, of how public administrations in Denmark perceive and administrate the salting of roads and the possible damage to roadside plantations resulting therefrom. A 38-question questionnaire was used to ask all Danish county councils and local/district councils about two paramount items:

- 1.damage caused by salt to roadside and street plantations, including the application of salt-protection measures, and
- 2.each administration's practice in combating icy roads.

Two types of question were used in this survey. It was possible to respond with quantitative answers to the first type, i.e. with an estimated or exact number, such as the length of a road network or applied quantities of the agents used. It was only possible to respond with qualitative answers to questions of the second type, i.e. the response was an assessment and was, therefore, dependent on the responder's personal perception of a particular situation. Although the responses to such questions cannot be considered to be absolute truths, they can still be considered as qualified assessments, made by competent responders.

The primary focus of the quantitative part of the survey was the three winters, 1993-1994, 1994-1995 and 1995-1996.

Road salt is considered to constitute a major stress factor for trees and shrubs growing along salted roads, streets, paths and pedestrian areas in most parts of the country. The county councils and large local/district councils in particular considered road salt to be a commonly occurring stress factor. Road salt is not, however, the only stress factor that affects trees and shrubs planted along roads and in the urban environment. The administrations also considered that compacted soil and the desiccation that results from excessively small planting holes had detrimental effects on plant growth.

It was possible to discern a general note of uncertainty when attempting to differentiate between the different stress factors' significance to trees and shrubs. Similarly, there was a degree of uncertainty concerning which types of plant are the most tolerant. Most administrations reported the lime as being the most commonly-used tree species. The lime is also the species that most often exhibits salt damage.

The administrations generally considered that salt damage usually occurs within three metres of the edges of roads, although damage has also been ascertained at greater distances, depending on the type of road. Traffic intensity and traffic speed were considered to be of special significance to the extent of salt damage. The county councils in particular reported damage within three metres of the edges of roads. Outside urban areas, however, damage was also observed at up to six metres from the edges

of roads. Damage was ascertained, particularly local/district councils, at up to three metres from the edges of roads and, in conjunction with heavy traffic, at up to six metres from the edges of roads. Moreover, much damage was noted in central strips and plantation islands.

The most common action taken to prevent salt damage is to remove the trees and replace the soil before they are replanted, although little is generally done to alleviate damage that has already taken place. It can be said, furthermore, that there is a degree of uncertainty concerning the watering of trees damaged by salt. The estimated average costs at the national level for replanting and alleviating salt damage can with some uncertainty be set at an annual DKK 10m.

80 local/district councils (about 30% of Denmark's local/district councils) use straw mats or suchlike to protect plants against road salt. Even though salting is carried out, the most common approach is not to provide any protection. The administrations that do provide protection mostly use straw mats covered with plastic. Such mats are preferably used around trees that have stood in a locality for less than 10 years, or for shrubs that have stood for less than five years. Experience of plastic-covered straw mats was largely 'average' to 'good'. Very few alternatives to straw mats are used. Such alternatives include different types of plastic net, rubber mats and tarpaulins. Due to the relatively small number of responses, the amount spent annually on salt protection at the national level is estimated as being something in excess of DKK 10m.

The county councils salt almost the whole of the road networks that they administer. Only an insignificant proportion is gritted *and* salted (2%) and an even smaller proportion is just gritted (0.2%). The local/district councils salt about 50% of their road areas, salt and grit about 20%, whereas about 12% in just used gritting. No precautions are taken against ice formation on about 18% of local/district council roads. This means that about 30% of such roads are not salted.

The county councils' consumption of salt varies from a few thousand tonnes *per annum* to more than 20,000 tonnes *per annum*. The average salt consumption of the county councils amounts to about 12,000 - 13,000 tonnes *per annum*. The salt consumption of the local/district councils also varies, from those which use no salt at all, to the largest local councils, which use up to 9,000 tonnes *per annum*. At the national level, the average annual consumption of road salt for combating icy roads for the three winters, 1993-1994, 1994-1995 and 1995-1996, amounted to about 375,000 tonnes. This figure includes "pure" salt, as well as the salt used in mixtures of salt and grit (which accounts for about 10% of the total salt consumption). Together, county, local and district councils used about an annual 500 tonnes of urea ( $\text{CH}_2\text{NH}_2$ ) in combating slippery roads and, in addition, the local/district councils used more than 400 tonnes of calcium nitrate. Furthermore, about 90 tonnes of calcium chloride, four tonnes of magnesium chloride and less than one tonne of calcium magnesium acetate (CMA) were used. About 80% of the salt used is stored under roofs, tarpaulins or suchlike.



We can conclude that Danish public administrations recognise road salt as constituting a stress factor for trees and bushes growing in street environments and along roads in Denmark. There is, however, considerable uncertainty as to the best planning approach concerning selection of the right plants, the correct protection measures and the best way of treating plantations when salt damage has been ascertained.

Many of the problems associated with roadside trees are created during the installation phase. This is true, for instance, of the occurrence of soil compaction, insufficiency of humus and poor drainage. The significance of these problems is increased when the plants are also exposed to salt stress. However, measures are also adopted in the installation phase to reduce the level of salt stress. These measures can take the form, for instance, of the installation of kerb stones around planting holes and through the location of plantations at relatively large distances from the edges of roads. There is also a focus within public administrations on protecting plants against road salt during normal road operation. This is done with straw mats and similar salt-repelling measures.

However, there is reason to assume that a relationship exists between high quantities of traffic and the large number of occurrences of salt damage. High traffic density, in combination with high prevailing speeds, often causes salt spray and eddies of dry salt, which means that the traditional salt-protection methods, in the form of straw mats, not in all cases are salt deflecting.

The results of this survey show that it is necessary to extend our body of knowledge on:

- plants' suitability in combination with various salt applications (various traffic conditions);
- the influence of road-profile on salt damage, e.g. surface runoff and distance to planting.
- the efficiency of current salt-protection methods under different traffic conditions;
- methods of reconditioning salt damage on plants and soil;
- the value of alternatives to road salt, in part as methods of combating slippery roads in winter and, in part, for the sake of plants and the environment in general.
- the short- and long-term effects of road salt on trees and shrubs growing along streets and roads and on urban growing conditions (along streets and roads, as well as in the urban environment);
- a programme for monitoring trees in urban areas and trees planted along streets and roads, so that we can observe the long-term effects of damage caused by road salt. Such a monitoring programme would facilitate systematisation of the overall picture of damage, which would also make it possible to target preventive measures more accurately.

# 1. Indledning

Ideen til Vejsalt-projektet opstod i Frederiksborg Amt og hos Vejdirektoratet, der involverede Forskningscentret for Skov & Landskab som den udførende part. Målet med vejsaltprojektet er gennem tre faser at skabe det bedst mulige grundlag for formidling på landsplan om de mest effektive og økonomiske saltbeskyttelses-metoder og om konsekvenserne ved brugen af vejsalt. Dette kan involvere en differentieret projektering, planlægning og forvaltning i forhold til vejsaltning, miljø, træer og buske.

Rapporten hér udgør projektets anden fase. Første fase var litteraturstudiet *Vejsalt, træer og buske - en litteraturundersøgelse om NaCl's effekter på vedplanter langs veje* (Randrup & Pedersen 1996). Formålet med den første fase var på baggrund af en litteraturundersøgelse at belyse vejsaltproblematikken i relation til vej- og gadebeplantninger. Der blev fokuseret på tre hovedområder:

- Udbredelse af salt til planterne.
- Salts påvirkning af jord og planter.
- anbefalinger til forebyggelse og udbedring af saltskader på vej- og gadetræer samt buske.

Formålet med anden fase er, på baggrund af indsamling af lokale erfaringer, at give et overblik over hvordan offentlige forvaltninger i Danmark opfatter og administrerer vejsaltningen og om de eventuelle medfølgende skader på vejkantens beplantninger. Ved hjælp af et spørgeskema, der indeholdt 38 spørgsmål, er samtlige kommuner og amter blevet udspurgt om to overordnede punkter:

1. Saltskader på vej- og gadeplantninger, herunder anvendelse af saltbeskyttelsesforanstaltninger og om
2. forvaltningens glatførebekæmpelses-praksis.

Spørgeskemaerne blev sendt til kommunerne og amternes tekniske forvaltninger. Forvaltningerne blev opfordret til at punkt 1 blev udfyldt af den 'grønne' forvaltning og at punkt 2 blev udfyldt af den forvaltningsenhed der varetog saltningsrutinerne. Dette skete fordi det i mange forvaltninger er forskellige personer eller enheder, der varetager henholdsvis vejsaltningen og plejen af beplantningerne.

Tredje fase af Vejsalt-projektet bliver undersøgelser der baseres på de opnåede resultater fra litteratur-undersøgelsen og spørgeskema-undersøgelsen. Her vil der bl.a. inddrages indtil flere undersøgelser af saltbeskyttelses-foranstaltninger og plantemateriale. Derudover kan der inddrages undersøgelser af indvirkningen af alternativer til NaCl på vedplanter, samt af virkningen af udbedringsmetoder på planter, der er saltskadede.

I februar 1997 blev fase III indledt med et pilotstudie om effekten af saltbeskyttelses-

foranstaltninger, finansieret af Københavns Amt og Forskningscentret for Skov & Landskab. Fase III udbyggedes i efteråret 1997 med igangsættelsen af en undersøgelse om betydningen af vejafstanden for vejsaltets spredning og kredsløb i forbindelse med forskellige halmmåttebeskyttelser, finansieret af Frederiksborg Amt.

## 2. Metoder

### 2.1. Udformning af spørgeskemaet

Spørgeskemaet blev udarbejdet af projektmedarbejderne i koordination med følgegruppen. Skemaet bestod af 38 spørgsmål, der var inddelt i to overordnede grupper:

1. Saltskader på vej- og gadeplantninger, herunder anvendelse af saltbeskyttelses-foranstaltninger og
2. forvaltningens glatførebekæmpelses-praksis.

Første gruppe er inddelt i to undergrupper, hvor første undergruppe (spørgsmål 1 - 14) omhandler saltskader på vej- og gadeplanter og anden undergruppe (spørgsmål 15 - 26) primært omhandler anvendelsen af saltbeskyttelses-foranstaltninger.

### 2.2. Udsendelse af spørgeskemaet

Spørgeskemaet blev udsendt til samtlige kommunale og amtslige forvaltninger. Det er de enkelte forvaltninger, der har distribueret spørgeskemaerne rundt i forvaltningen. Forvaltningerne blev opfordret til at gruppe 1 blev udfyldt af den 'grønne' forvaltning og gruppe 2 blev udfyldt af den forvaltningsenhed, der varetog saltningsrutinerne. Dette skete, fordi det i mange forvaltninger er forskellige personer eller enheder der varetager henholdsvis vejsaltningen og plejen af plantningerne.

Spørgeskemaet blev i alt udsendt tre gange. Første udsendelse var den 28. februar, anden udsendelse (1. rykkerskrivelse) den 26. marts og tredje udsendelse (2. rykkerskrivelse) den 11. april 1997.

#### 2.2.1. Svarprocent

Der er 275 kommuner i Danmark (heraf to med amtsstatus; København og Frederiksberg) og 14 amter. Af de 289 forvaltninger, der fik tilsendt et spørgeskema, har de 263 svaret. Dette giver en svarprocent på 91.

Af de 263 forvaltninger der har svaret, har 258 besvaret spørgsmålene. Fem forvaltninger har svaret ved at meddele at man enten ikke havde den fornødne tid til at besvare spørgsmålene, eller at problematikken var uinteressant. Alle amtskommuner har besvaret spørgeskemaet. 26 kommunale forvaltninger har ikke svaret (9 % af samtlige adspurgte). Disse 26 forvaltninger repræsenterer fortrinsvis landkommuner, der er karakteriseret ved et relativt stort areal med få indbyggere pr. arealenhed. Gennemsnitsarealet for de 26 kommuner er 15.600 ha og det gennemsnitlige indbyggertal er på ca. 11.700.

Koch (1977) angav at svarprocenter i spørgeskemaundersøgelser som denne, almindeligvis er på omkring 50. I en undersøgelse om Danske kommuners oplevelse af problemområdet 'trærødders vækst i afløbsledninger', opnåede man en svarprocent på 64, efter én rykkerskrivelse (Randrup & Faldager 1997). En sådan svarprocent betegnes som tilfredsstillende i forhold til spørgeskemaets udformning, målgruppe og

antallet af rykkerskrivelser (én), (Søndergaard Jensen, pers. kommentar). En tilsvarende svensk undersøgelse havde en svarprocent på 85, hvilket også blev opnået efter én rykkerskrivelse (Stål 1996). Miljøstyrelsen udførte i 1992 en spørgeskemaundersøgelse til samtlige danske kommuner omhandlende fornyelse af afløbssystemer (Miljøstyrelsen 1992). Her opnåedes en svarprocent på 43.

Den høje svarprocent i denne undersøgelse betyder, at alle landets geografiske regioner er repræsenteret i undersøgelsen. Ligeledes er landet repræsenteret ligeligt, hvis man inddeler de kommunale forvaltninger i forhold til landets indbyggertal. Indbyggertallet i de besvarende kommuner er ca. 4.915.000. Dette svarer til, at ca. 94 % af landets indbyggere er repræsenteret i undersøgelsen. Miljøstyrelsen havde i ovenstående undersøgelse en svarprocent på 43 for antallet af kommuner og 49 for indbyggertallet (Miljøstyrelsen 1992).

### **2.3. Supplerende spørgsmål / interviews**

På baggrund af spørgeskemaet registreredes alle de forvaltninger der ved et eller flere spørgsmål angav 'andet', 'individuel tilpasset' og lignede generelle svar. Disse forvaltninger er kontaktet telefonisk for en nøjere uddybning af svaret. Ligeledes er de kommuner, der angav at de havde 'dårlige' erfaringer med saltbeskyttelsen kontaktet, for at få uddybet hvorfor. Derudover er en række forvaltninger, hvoraf enkelte ikke har været omfattet af denne undersøgelse (f.eks. universiteter og hospitaler) kontaktet telefonisk.

Formålet med telefonhenvendelserne har været at få belyst specifikke situationer i relation til vejsaltningsproblematikken. Alle forvaltninger der har markeret en sådan afvigelse fra 'normalen', samt en række forvaltninger der i øvrigt har bemærket sig i forhold til vejsaltningsproblematikken, er således forespurgt om traditioner, erfaringer og anbefalinger.

### **2.4. Opgørelsesmetoder / analyser**

#### **2.4.1. Inddeling af forvaltninger**

Miljøstyrelsen har tidligere inddelt kommunerne i fem grupper baseret på størrelsen af land- og købstadskommuner, særskilte kommuner i Københavns Amt (undtaget København og Frederiksberg kommuner) samt kommuner større end 50.000 indbyggere (Miljøstyrelsen 1992).

Flere af resultaterne i denne undersøgelse er opgjort efter kommunernes indbyggertal, således at befolkningen er repræsenteret med ca. 1/3 i hver gruppe (tabel 1). Herved opnås at svarene fra den lille landkommune ikke får samme vægt som den store bykommune, og dermed at små og store kommuner ikke 'tæller' med samme vægt i beregningerne.

Kommune-gruppe	Indbyggertal	Antal kommuner i Danmark	Indbyggere i % af hele befolkn.	Antal besvarende kommuner	Gns. vejlængde (km)
					*/**
1	< 16.000	194	32	172 (87 %)	188/188
2	16.000 - 50.000	65	33	61 (94 %)	243/241
3	> 50.000	16	35	16 (100 %)	489/480

Tabel 1. Inddeling af kommuner i grupper efter indbyggertal.

\*) Gennemsnitstal fra denne undersøgelse. \*\*) Gennemsnitstal fra Vejdirektoratet (1996a).

I opgørelserne vil en række nøgletal i forbindelse med besvarelsene og forvaltningsantallene blive benyttet. Disse er angivet i tabel 2.

	Antal besvarende forvaltninger	Antal forvaltninger i Danmark	Besvarende forvaltningsenheder i %
Amter og kommuner	258	289	89
Amter	14	14	100
Kommuner	244	275	89

Tabel 2. Nøgletal for besvarelser og forvaltningsenheder.

#### 2.4.2. Spørgsmålstyper

Der indgår i denne undersøgelse principielt to typer af spørgsmål: Kvantitative og kvalitative. Den ene spørgsmålstype kan der svares kvantitativt på, dvs. der kan angives et præcist eller skønnet tal, det være sig en vejnetslængde eller en glatførebekæmpelsesmængde. Den anden spørgsmålstype kan der kun svares kvalitativt på. Dvs. at svaret bliver en vurdering og dermed afhængig af besvarerens personlige opfattelse af en given situation. Derfor kan svaret på en sådan slags spørgsmålstype ikke antages at være den endegyldige sandhed, men et kvalificeret skøn fra en kompetent besvarer.

#### 2.4.3. Anvendte analysemetoder

Af rapporteringen af de enkelte spørgsmål har som hovedregel bestået af absolutte og relative opgørelser. I enkelte tilfælde har der været behov for en simpel modellering for at opskalere resultater fra få besvarelser til landsplan. Sådanne opskaleringer er udelukkende sket i relation til forvaltningsstørrelser. I andre tilfælde har der været behov for at angive spredningen på resultaterne. Disse er beregnet som standardafvigelsen på middelværdien, delt med kvadratroden af antallet af besvarende forvaltninger ( $\frac{s}{\sqrt{n}}$ ).

## 3. Resultater og diskussion

### 3.1. Vejsalt som stressfaktor

Over halvdelen af alle forvaltninger nævner vejsalt som en hyppigt forekommende stressfaktor på vej- og gadetræer samt på buske. To andre stressfaktorer, udtørring og komprimeret jord, anføres i næsten samme omfang som vejsalt. Uden megen nedbør vil udtørring og komprimeret jord ofte optræde samtidigt, fordi en komprimeret underjord (råjord) ofte vil medføre at overjorden (muldjorden) tørrer ud i perioder. I nedbørsrige perioder vil utilstrækkelig dræning medføre at muldjorden gennemvædes, og planterne kan derfor drukne.

Udtørring er ofte forbundet med salt (Randrup & Pedersen 1996). Dette skyldes, at vejsalt forstærker tørkesituationen (fysiologisk tørke) ved at vanskeliggøre rodoptagelsen af vand når saltkoncentrationerne øges drastisk. Utilstrækkelig med muld er også en stressfaktor, der nævnes blandt de fire mest hyppige faktorer. Muldjord virker både strukturforbedrende og øger næringsstofforsyningen. Udover den negative effekt som vejsalt har på næringsstoffiltgængeligheden, har vejsalt også en negativ effekt på jordstrukturen. Vejsalt er også relateret til utilstrækkelig næringsstofforsyning gennem påvirkning af tilgængeligheden af næringsstoffer.

52 % af alle forvaltninger (134) opfatter vejsalt som en 'hyppigt forekommende stressfaktor'. Kun 10 forvaltninger nævner udelukkende vejsalt som en 'hyppigt forekommende stressfaktor', medens de resterende 124 forvaltninger nævner vejsalt, i sammenhæng med andre stressfaktorer. Dette afspejler, at mange forhold indvirker samtidigt på vej- og gadeplanternes sundhed, men også at situationen er meget kompleks, fordi vejsaltet øver indflydelse på en række andre forhold.



'Halmkegler', Frederiksborg Amt. Foto: Thomas B. Randrup

Det er bemærkelsesværdigt få forvaltninger, der anfører utilstrækkelig dræning som en hyppig stressfaktor (16 %). Ligeledes nævnes luftforurening kun af 5 %, hvilket kan anses som bemærkelsesværdigt, idet luftforurening antages at være en af de mest betydende faktorer for skovsundheden (Pedersen, 1993). Man kunne forvente, at der var en sammenhæng mellem befolkningstætheden og opfattelsen af luftforurening som en stressfaktor, men blandt de forvaltninger der anfører luftforurening i denne sammenhæng, er der ingen umiddelbar sammenhæng med forvaltningsstørrelsen befolkningsmæssigt, (6 mindre kommuner, 7 mellemstore kommuner og ét amt).

Der kan ikke herske tvivl om at forvaltningerne vurderer vejsalt, udtørring og komprimering som de væsentligste stressfaktorer, men spredningen i svarene indikerer, at mange af stressfaktorerne har betydning, og at der kan være tale om et reelt manglende videngrundlag som grundlag for vurderingerne, navnlig om samspillet mellem stressfaktorerne. Sammenlagt vurderer 19 % af forvaltningerne at vejsalt er en 'alvorlig' stressfaktor. 30 % vurderer vejsalt som en 'middel' stressfaktor og 40 % vurderer vejsalt som en 'lille' stressfaktor.

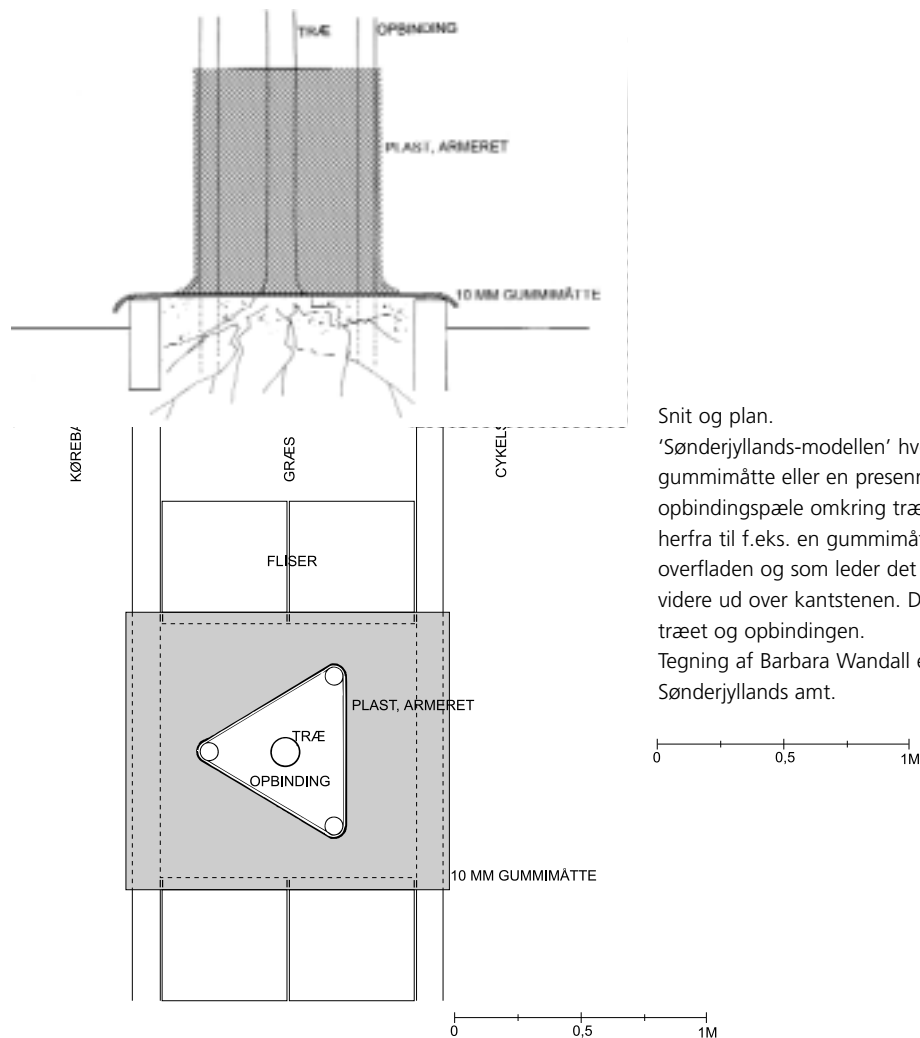
Der er markant forskel på hvordan amter og kommuner vurderer vejsalt som stressfaktor. 93 % af amterne opfatter vejsalt som en 'betydende stressfaktor' (alvorlig + middel), medens kun 40 % af kommunerne opfatter vejsalt som en betydende stressfaktor. Det er navnlig de store kommuner, der mener at vejsalt er en betydende stressfaktor, mens de små kommuner kun sjældent vurderer, at vejsalt har betydning. Således er der blandt de mindste kommuner (< 16.000 indbyggere) kun 5 % der vurderer vejsalt som en alvorlig stressfaktor. Blandt de mellemstore kommuner er det 41 % og blandt de store er det 50 %. Ingen store og kun 13 % af de mellemstore kommuner mener at vejsalt som stressfaktor har lille betydning. Det antydes dermed, at vejsalt som stressfaktor, primært er et problem i de mellemstore og store kommuner i Danmark.

Ovenstående antydning bekræftes ved at studere hvor mange km. veje der procentvis hhv. saltes, gruses eller behandles med grus indeholdende salt.

	Saltes %	Gruses %	Grus m. salt %	Ingen bekæmpelse %	I alt %
Kommune gr. 1	43	8	23	26	100
Kommune gr. 2	38	11	15	36	100
Kommune gr. 3	67	18	6	9	100
Amterne	98	0	2	0	100

Den største procentvise vejlængde der saltes, findes i de store kommuner (indbyggertal større end 50.000), samt hos amterne. Det største gennemsnitlige antal km vej der vinterbekæmpes med grus iblandet salt, findes i de mindste kommuner (indbyggertal mindre end 16.000).





Snit og plan.

'Sønderjyllands-modellen' hvor armeret plast, en gummimatte eller en presenning fastspændes på opbindingspæle omkring træet. Saltsprøjt ledes herfra til f.eks. en gummimatte, der dækker jordoverfladen og som leder det saltholdige vand videre ud over kantstenen. Der er åbent mellem træet og opbindingen.

Tegning af Barbara Wandall efter skitse fra Sønderjyllands amt.

0 0,5 1M

### 3.2. Saltskader på beplantning

Det er de mellemstore og store kommuner der har observeret skader indenfor de seneste tre år, forårsaget af vejsalt. Omvendt er det næsten udelukkende små kommuner, der ikke har observeret skader. Amterne svarer næsten entydigt, at der er observeret saltskader. Kun to amter har ikke observeret skader, mens ét amt ikke ved, om der er observeret skader.

Plantedød, bladrandsnekroser, døde knopper og kviste, forsinket udspring og for tidligt løvfald samt deformeret og nedsat vækst er alle lige hyppigt forekommende svar på spørgsmålet om hvilke synlige saltskader, der er observeret på forvaltningens vedplanter. Mindsket bladstørrelse fremtræder som den mindst betydende skade.

Den jævne fordeling af svar kan antyde, at vejsalt medfører en række lige omfangsrige skader, eller også at der i forvaltningerne har været stor usikkerhed i bedømmelsen af skaderne. Hvis alle kan erkende et dødt træ, kan det derimod være vanskeligere at erkende forskellige skadebilleder. Usikkerhed i erkendelse af skadebilleder kan være skyld i, at over 10 % af forvaltningerne ikke har været i stand til at vurdere, om der har været saltskader eller ej og om hvor stort et omfang skaderne har haft.

I nogle forvaltninger er der konstateret saltskader på privatejede træer, buske og hække, men i ligeså mange forvaltninger er der ikke konstateret nogle skader på privatejede træer, buske og hække. Langt de fleste forvaltninger må vurderes ikke at være bekendt med skadebilledet.

### 3.3. Anvendelse af plantearter

Oftest tages der ikke hensyn til vejsalt, når der skal vælges træarter. Når der tages hensyn, nævnes røn, lind, eg og ask som de mest benyttede arter.

Lind er den træart som flest forvaltninger anfører som den mest benyttede træart. Der er derfor stor sandsynlighed for, at lind også antalsmæssigt er den mest plantede træart i danske forvaltninger. Røn, eg og ask er ligeledes andre meget benyttede arter. Lind er den træart, der konstateres flest saltskader på. Bøg er den planteart, flest forvaltninger nævner som den mest benyttede busk/hækplante, og samtidig den planteart, flest forvaltninger observerer flest saltskader på. Også snebær, roser, fjeldrøbe, spirea og liguster er hyppigt benyttede buske. Liguster anføres ikke så hyppigt som bøg, men forvaltningerne observerer mange saltskader på denne planteslægt.

Af de forvaltninger der har problemer med vejsalt, er der en stor del, der ikke tager hensyn til vejsaltproblematikken. Dette kan skyldes, at man mangler viden om de forskellige plantearters evne til at vokse i bymiljø, samt mere generelt langs gader og veje. Generelt vil de forvaltninger, der vurderer at der er problemer med vejsalt på en given træart, heller ikke benytte denne træart.

Flere forvaltninger anførte, at man ved valg af planteart, ikke i alle tilfælde kun kan tage hensyn til vejsalt. Ikke mindst de overordnede æstetiske hensyn spiller en rolle. I disse tilfælde vil man da ofte forsøge at styrke den saltbeskyttende indsats. Ved en uændret vejsaltningsindsats kan man forvente, at der flere steder ikke vil blive plantet. De negative konsekvenser af vejsaltningen får dermed en afgørende betydning for vejplantningspolitikken.

### **3.4. Saltskader i relation til vej-, gadetyper og afstanden fra asfaltkanten**

Der er specielt konstateret saltskader indenfor byområder, hvor der er høj trafik. Dette gælder primært i rabatter, samt i midterrabatter og på planteøer. Generelt konstateres der flest saltskader indtil 3 meter fra vejkanten, men mange amter, der varetager forvaltningen af motorveje, har anført at der er konstateret skader længere væk end 6 m fra vejkanten.

40 % af amterne har konstateret saltskader i 3 til 6 meter fra vejkanten. Saltskader indenfor 3 meter fra vejkanten fandtes af 34 % af amterne og 66 % af kommunerne. I midterrabatter/ planteøer var de tilsvarende tal hhv. 25 % for amter og 23 % for kommuner.

De amtslige forvaltninger vurderer at saltskaderne hyppigst forekommer i forbindelse med høj trafik. Dette gælder specielt på motorveje samt på øvrige veje indenfor - og udenfor byområder. Saltskader i forbindelse med lav trafik indenfor- og udenfor byområder markeres også hyppigt.

De kommunale forvaltninger oplever ligeledes oftest saltskader i forbindelse med byområder, hvor der er høj trafik. Skader på beplantninger ved parkeringspladser, på torve og indenfor byområder, hvor trafikken er lav, anføres dog ligeledes hyppigt. Kommunerne konstaterer generelt saltskader indenfor alle kategorier af vejtyper.

### 3.5. Forvaltning i forhold til saltskader

Det hyppigste indgreb der foretages for at udbedre saltskader er at fjerne træerne og skifte jorden ud, inden der genplantes. Blandt de forvaltninger der angav at de foretog udbedrende foranstaltninger, blev der bl.a. nævnt udlægning af kalium-holdig kompost og at jorden udskiftes ned til en dybde af 60 - 80 cm.

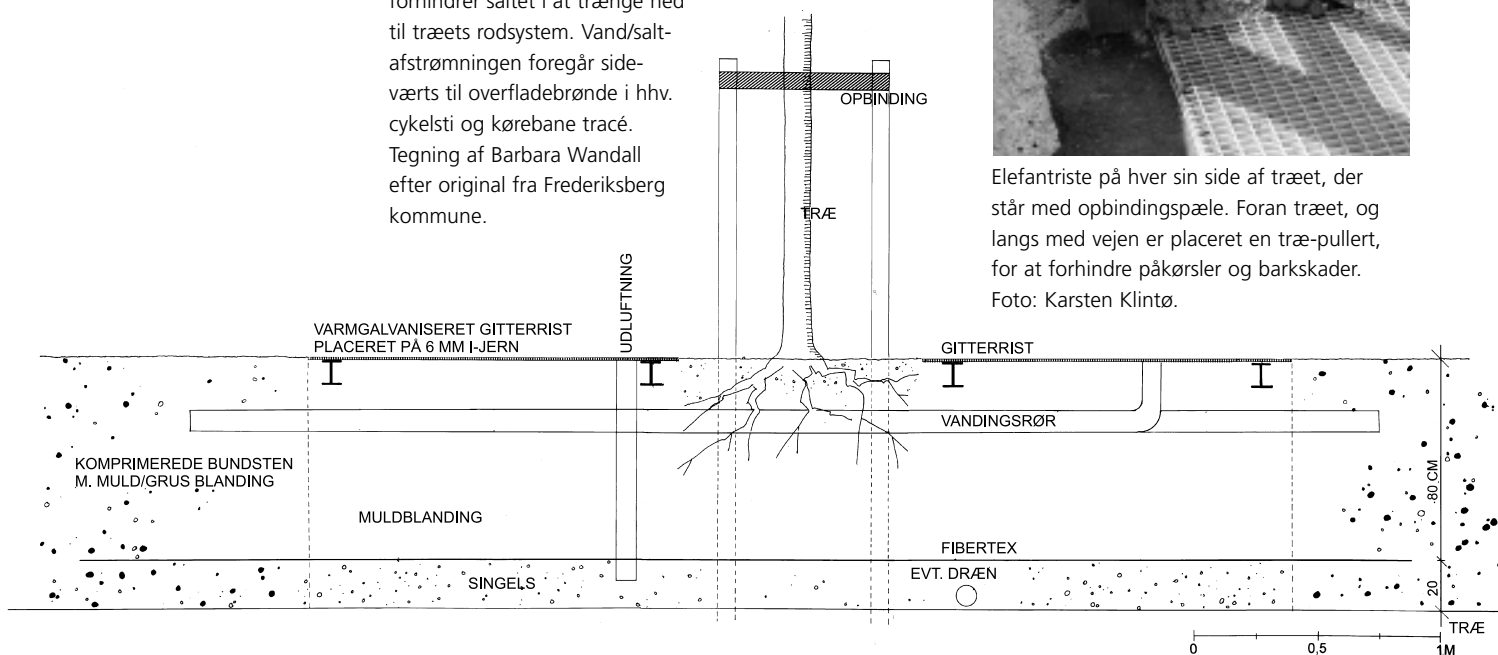
Flere forvaltninger berørte forhold angående vanding: F.eks. at vanding først sker når træerne er sprunget ud, og ikke i det tidlige forår, samt at jorden gennemvandes i tørkeperioder om sommeren og at nye træer gennemvandes og gødes om foråret. Der er dermed en del usikkerhed angående vanding af saltskadede træer. Der bør dog ikke være tvivl om at vil man udvaske vejsalt fra træernes rodzoner, bør dette ske så tidligt på året som muligt, og helst inden træerne springer ud. Se i øvrigt Randrup & Pedersen (1996).

En enkelt kommune angav, at man i visse tilfælde har ændret vejprofilen således at overfladevand løber væk fra beplantningsarealerne. Ligeledes har man ofret mange ressourcer på at forbedre de generelle vækstbetingelser, samtidig med at man forbedrer mulighederne for saltbeskyttelse. En enkelt forvaltning har erstattet



Elefantriste på hver sin side af træet, der står med opbindingspæle. Foran træet, og langs med vejen er placeret en træ-pullert, for at forhindre påkørsler og barkskader. Foto: Karsten Klintø.

Snit  
'Frederiksberg-modellen' hvor plantehullet dækkes med en elefantriste. Risten monteres i vinterperioden med plast, der forhindrer saltet i at trænge ned til træets rodsystem. Vand/saltafstrømningen foregår sideværts til overfladebrønde i hhv. cykelsti og kørebane tracé. Tegning af Barbara Wandall efter original fra Frederiksberg kommune.



tallerkenspredere med efterløbere, hvorved det formodes at saltet nemmere holdes indenfor vejkanterne. Opkørsel af tørt salt kan dog ikke undgås ved denne ændring, hvorfor saltskader ikke forhindres med denne indsats. Det gælder endvidere for efterløbere (valsespredere), at der generelt spredes mere salt end ved brug af tallerkenspredere (Jaquet et al., 1992).

Det er bemærkelsesværdigt, at den næsthøypigste metode, der benyttes ved udbedring af saltskader - reelt ikke er en udbedring, men blot en fjernelse af træerne. Der hersker generelt stor usikkerhed i forhold til hvad der kan gøres for at udbedre allerede opståede saltskader.

### **3.6. Udgifter som følge af saltskader på træer, buske og hække**

De gennemsnitlige udgifter til genplantning og udbedring af saltskader har været vanskelig for forvaltningerne at anslå. I forhold til de forvaltninger der havde observeret skader forårsaget af vejsalt indenfor de seneste tre år, angav ca. 30 % af forvaltningerne et beløb på dette spørgsmål. Kun mellem 14 og 30 kommuner (mellem 6 og 12 %) angav et skøn over forvaltningens udgifter, anført som gennemsnittet over de seneste tre år, som følge af vejsaltskader på træer, buske og hække. For amternes vedkommende var der aldrig mere end 4 forvaltninger der angav antal og beløb. Dette svarer til 29 % af de besvarende amter. Gennemsnitstallene er derfor behæftet med en usikkerhed, der stammer fra det lille antal besvarelser. De gennemsnitlige udgifter på landsplan til genplantning og udbedring af saltskader er skønnet til at være ca. 10 mio. kr. pr. år.

Opskaleringen for både amter og kommuner er foretaget således at samtlige forvaltninger er medregnet. I denne beregning er det antaget, at alle forvaltninger (amter og kommuner) benytter et vist beløb hvert år til genplantning. Dette er dog næppe korrekt, idet enkelte forvaltninger ikke kender til skader forårsaget af vejsalt.

### **3.7. Anvendelse af saltbeskyttelses-foranstaltninger**

I forhold til plantninger langs gader-, veje og andre steder i bymiljøet, er det mest almindelige *ikke* at tage hensyn til vejsalt (40 %). 80 kommuner (ca. 30 % af landets kommuner) anvender måtter, kegler eller lignende, for at beskytte planter imod vejsalt.

Den store andel af forvaltninger der ikke tager hensyn til vejsalt, er muligvis et udtryk for, at man ikke ved, hvad der kan gøres for at minimere saltskader. Dette forhold underbygges af den holdning, som f.eks. *Søllerød kommune* har i forhold til brugen af halmmåtter som saltbeskyttelse. *Søllerød kommune* vurderer, at værdien af halmmåtterne ikke står mål med udgifterne, der er i forbindelse med at opstille, vedligeholde og nedtage måtterne. Derfor tilstræber man at planlægge således, at beplantninger kan undgås på lokaliteter hvor saltningen vurderes at være en afgørende trussel mod planter. I forsøget på at lave en totalløsning i hvert enkelt projekt søger *Københavns kommune* at integrere saltningsbelastning, projektering, design og plantevalg sammen med en evt. saltbeskyttelsesmetode.

Halmmåtter uden plastikunderside placeret i befæstet areal, omkring hele plantehullet. Strandvejen nord for København. Foto: Thomas B. Randrup



De fleste tiltag der foretages for at beskytte planterne, er anlægstekniske tiltag. Kantsten omkring plantehullet samt beplantningens afstand til vej-kanten er de hyppigste eksempler på dette. Enkelte forvaltninger tilstræber at tage vide hensyn ved hhv. projektering og plantning.

De forvaltninger der beskytter mod vejsalt, anvender oftest halmmåtter med plastik beklædning. Måtterne anvendes fortrinsvis omkring træer, der har stået på lokaliteten i mindre end 10 år, eller ved buske der har stået på lokaliteten i mindre end 5 år.

Alle de forvaltninger der anvender halmmåtter, anvender dem indenfor 3 meter fra asfaltkanten. Der er en tendens til, at man oftere placerer måtterne omkring hele plantehullet eller langs beplantningen, end omkring det enkelte træ. I *Holstebro kommune* anvender man bl.a. halmmåtterne omkring enkeltstående træer. Specielt i en midtby-situation med bytrafik og 50 km hastighedsbegrænsning, undgår man sne og sjap indenfor beskyttelses-foranstaltningen ved at placere fyrretoppe i en pyramideform omkring træet. Fyrretoppene sættes op omkring 1. december, i forbindelse med juleudsmykningen, men nedtages først når måtterne nedtages i marts måned.

Der benyttes meget få alternativer til halmmåtter. I det følgende foretages en gennemgang af disse alternativer:

I *Åbenrå kommune* benyttes to modeller til saltbeskyttelsen: (1) en kraftig gummimåtte, der fastspændes på (opbindings)pæle, og som leder det saltholdige vand ud over kantstenen til afløb og (2) ligesom *Sønderjyllands Amt* en plastarmeret presenning, der fastspændes omkring en tre-delt opbinding. Plastarmeringen ledes ud over en gummimåtte, der leder vandet videre ud over kantstenen til afløb. Denne model vurderes af amtet til at have en 'nogenlunde' tilfredsstillende effekt.

*Skærbæk og Holstebro kommuner* har i flere vintersæsoner anvendt en ca. 10 mm tyk gummimåtte, der er slidset i den ene side, med et hul i midten. Måtten lægges over hele plantehullet, med træet i midten. Måtten ligger ikke op ad stammen, hvilket vurderes at være denne beskyttelsestype's største ulempe. Der er dermed en risiko for at

saltholdigt vand kan løbe tilbage og ind langs med stammen. *Skærbæk kommune* vurderer at denne beskyttelsestype virker bedre end halmmåtter. *Holstebro kommune* understreger, at de kun benytter gummimåtten ved enkeltstående træer i befæstelser. Her betegnes måtterne som 'velegnede', så længe man sørger for at der er fald udad.

*Brøndby kommune* benytter et plastiknet med en hulstørrelse på 5 x 5 mm. Kommunen erkender, at der slipper noget salt igennem nettet, men vurderer at nettet fungerer tilfredsstillende og at det ikke virker så markant i gadebilledet, som f.eks. halmmåtter. Der findes ingen målinger om nettets reelle beskyttelse.

*Frederiksberg kommune* benytter en gitterrist, hvorunder der er monteret plast. Plastforseglingen benyttes i den mest intensive saltningsperiode, hvor der saltes på både cykelsti og kørebane. For at undgå anaerob gæring, og for at sikre så megen naturlig nedbør som muligt, tilstræbes det at plantehullet tildækkes i så få uger som muligt. Afhængigt af den enkelte sæson vil tildækningen maksimalt være fra 15. november til 15. marts. Kommunen har konstateret en kraftig rodvækst i plantehullerne og betragter generelt beskyttelsesforanstaltningen som effektiv.

På *Danmarks Tekniske Universitet (DTU)* anvender man et tæt vævet net, der traditionelt benyttes omkring tennisbaner. Man benytter fortrinsvis nettet omkring nyplantninger. Nettet placeres ved rendestenen og ophænges på jernstænger med ståltråd. Nettet er dyrere end halmmåtter, men holder til gengæld længere, er nemmere at opsætte, og kræver kun ca. 10 % i lagerkapacitet i forhold til halmmåtter. Ved at spule med en alm. haveslange direkte på nettet, har *DTU* fundet at vandet stoppede effektivt ca. 10 cm på bagsiden af nettet. På *DTU* anvendes i øvrigt kun salt på asfalterede overflader. På fortove anvendes grus og ved indgangspartierne anvendes et ureaprodukt som *DTU* deltager i videreudviklingen af.

Det hyppigste 'alternativ' til halmmåtter er barkflis. I denne sammenhæng har halmmåtter og barkflis dog ikke de samme egenskaber. *Billund kommune* benytter f.eks. 25 cm barkflis i ca. 1 m<sup>2</sup> store arealer omkring enkeltstående træer, og effekten vurderes at være god.

Den mest anvendte halmmåtte er mellem 60 og 70 cm høj. Man anvender stort set ikke individuelt tilpassede måtter. Meget få forvaltninger har angivet, hvad deres erfaringer med de forskellige beskyttelsesforanstaltninger er. Der er dog en klar majoritet blandt de besvarende forvaltninger, der angiver, at erfaringerne med plastikbeklædte halmmåtter er overvejende 'middel' til 'god'.

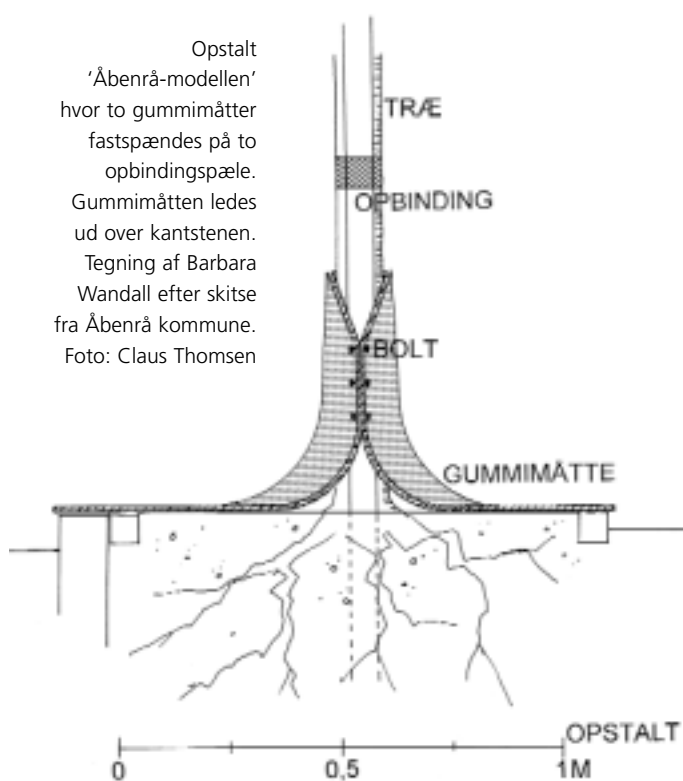
*Ribe Amt* benytter ca. 120 cm høje, skråtstillede halmmåtter. Disse vurderes at have en 'middel' effekt, idet der ved målinger er konstateret planteskadelige saltkoncentrationer bagved måtterne. Som alternativ til at beskytte planterne forsøger man i *Ribe Amt* at plante i minimum 1,5 - 2 meter fra vejkanten, samt i visse tilfælde at undlade at plante. Indtil saltning ophører, ser man ingen mulighed for at få planterne til at vokse tilfredsstillende.

*Ballerup og Holstebro kommuner* er to blandt flere kommuner, der fortrinsvis benytter plastikbeklædte halmmåtter, der er 60 - 70 cm høje. Måtterne opstilles så de står en smule på skrå, helt ude ved vejkannten, og med plastikkanten ud over kantstenen. Måtterne vurderes klart at have en effekt. I *Vejle kommune* stoppede man brugen af halmmåtter for ca. 5 år siden. Man havde problemer med at måtterne blæste omkuld og med dertil hørende trafiksikkerhedsproblemer. Måtternes effekt vurderes generelt at være lav, men samtidig stærkt afhængig af trafikhastigheden på lokaliteten. Når der ikke anvendes halmmåtter i *Vejle kommune* i dag, skyldes det primært omkostningerne, der er forbundet med indkøb og drift af måtterne. Var halmmåtterne og driften af disse billigere, ville man overveje at benytte halmmåtter på lokaliteter med lav trafikhastighed.

*Ballerup kommune* er stort set holdt op med at benytte halmkegler, idet disse havde den følgeeffekt at beplantningen omkring keglen havde en tendens til at gå ud. Samme erfaringer har *Herlev, Rødovre og Lemvig kommuner* gjort. Både *Rødovre og Lemvig kommuner* mener at halmkegler måske har en direkte negativ effekt så længe den ikke dækker hele plantehullet. Skal man bruge halmkegler, skal man efter *Rødovre kommunes* mening gøre det i befæstede arealer, hvor saltet der måtte løbe fra måtten, løber til et afløb.

*Lyngby-Taarbæk kommune* har haft dårlige erfaringer med halmkegler og har derfor besluttet at udskifte disse med halmmåtter. *Roskilde kommune*, benytter i mindre omfang halmkegler, men forsøger generelt at begrænse forbruget af salt i visse områder, fremfor at beskytte beplantningerne mod salt.

Opstalt  
'Åbenrå-modellen'  
hvor to gummi-  
måtter  
fastspændes på to  
opbindingspæle.  
Gummimåtten ledes  
ud over kantstenen.  
Tegning af Barbara  
Wandall efter skitse  
fra Åbenrå kommune.  
Foto: Claus Thomsen



### **3.8. Økonomi i forbindelse med anvendelse af saltbeskyttelsesforanstaltninger**

Det samlede beløb der årligt benyttes på landsplan i Danmark til saltbeskyttelse, beløber sig til godt 10 mio. kr. Der er usikkerhed omkring dette beløb, da det er beregnet på baggrund af et forholdsvist lille antal besvarelser.

Ifølge Jaquet et al. (1992) er størrelsen af vintertjeneste-udgifterne på landsplan mellem 0,3 og 1 mia. kr. årligt. Beløbet er naturligvis afhængigt af vejrforholdene. Set i en sådan sammenhæng er udgifterne til udbedring af saltskader (ca. 10 mio.) og udgifterne til saltbeskyttelse (ca. 10 mio.) relativt små. Sammenlagt udgør de to udgiftsposter mellem 2 og 7 % af størrelsen af de samlede vintertjeneste-udgifter.

### **3.9. Anvendelsen af specielle jordblandinger eller jordmidler til udbedring af saltskader**

7 % af forvaltningerne anvender specielle jordblandinger eller jordmidler for at mindske saltskader på beplantninger. På baggrund af det, i denne forbindelse, lave antal besvarelser er det vanskeligt at konkludere og samlet anbefale foranstaltninger til udbedring af saltskader. Majoriteten af de der benytter jordblandinger eller midler benytter flis/grenaffald eller kompost, og erfaringerne herfra er 'gode' til 'neutrale'.

*Københavns kommune* angav, at man selv laver jordblandinger og ikke mindst derfor betragtes blandingen som 'god'. Det understreges dog, at den særlige jordblanding anvendes af flere årsager: Den indeholder humus og gødskningsstoffer, den er vandgennemtrængelig, den er stabil og den er altså 'god' i forbindelse med salt.

### **3.10. Omfanget af saltning**

I de tre vintre 1993/1994, 1994/1995 og 1995/1996 blev der i gennemsnit benyttet ca. 375.000 tons salt i Danmark. Dette fordeler sig med 49 % af forbruget hos amterne og 51 % af forbruget hos kommunerne. Denne opgørelse svarer i omfang til den opgørelse Vejdirektoratet foretager hvert år (Vejdirektoratet 1994, Vejdirektoratet 1995 og Vejdirektoratet 1996c).

I den tre-årige periode der er fokuseret på i denne undersøgelse, har saltforbruget været betydeligt højere end tidligere konstateret. Således var de totale saltleverancer til kommuner og amter mere end dobbelt så store fra 1993/94 - 1995/96 (gens. 387.000 tons) som i den foregående tre-årsperiode fra 1990/91 - 1992/93 (gens. 158.000 tons) (Vejdirektoratet 1996b).

De benyttede 375.000 tons pr. år, i den undersøgte periode, dækker over det 'rene' salt samt over det salt der benyttes i blandinger med grus (ca. 10 % af det samlede saltforbrug). Både amter og kommuner benytter derudover ca. 500 tons urea ( $\text{CH}_2\text{NH}_2$ ) pr. år, kommunerne benytter godt 400 tons kalciumnitrat (Kalksalpeter), der benyttes ca. 90 tons kalciumklorid, 4 tons magnesiumklorid og ca. 1 tons kalciummagnesiumacetat (CMA). Ca. 80 % af det benyttede salt opbevares under tag, presenning eller lignende.



Det ene tons CMA der er benyttet, stammer fra *Fladså kommune*, der i to år har benyttet ca. 300- 400 kg af et samlet indkøb på 1000 kg. CMA håndspredes og benyttes fortrinsvis på trapper, fodgænger arealer samt på forvaltningens grus-fodboldbane. På grusbanen vurderes CMA at fungere godt, på de øvrige arealer vurderes af-isningseffekten at svare til vejsalt.

Amternes forbrug varierer fra nogle få tusinde tons pr. år (Bornholm) til mere end 20.000 tons pr. år. Gennemsnitligt benytter amterne ca. 12.000 - 13.000 tons pr. år. Kommunernes forbrug varierer ligeledes fra de kommuner der ikke salter, til de største kommuner der benytter op til 9.500 tons pr. år.

Amterne foretager saltning på næsten hele det vejnet som de forvalter. Kun en forsvindende lille del gruses med saltblandet grus (ca. 2 %) og endnu mindre foretages der alene grusning på (ca. 30 km<sup>2</sup> 0 %).

Kommunerne salter ca. 45 % af deres samlede vejareal, ca. 19 % gruses med saltblandet grus, medens ca. 10 % udelukkende gruses. På ca. 26 % af det kommunale vejareal foretages der ingen vinterbekæmpelse. Dette betyder, at på sammenlagt ca. 36 % af de kommunale veje saltes der ikke.

Der er en vis variation mellem de forskellige kommunegrupper. I de små og mellemstore kommuner saltes der på ca. 40 % af vejnettet, mens der i de store kommuner saltes på ca. 67 % af vejnettet. Hos de store kommuner gruses ligeledes den største andel af vejnettet (18 % i forhold til ca. 10 % hos de små og mellemstore kommuner). Grus iblandet salt er primært en vinterbekæmpelsesmetode der praktiseres i de små og mellemstore kommuner. Kun 6 % af vejnettet vinterbekæmpes med grus iblandet salt i de store kommuner, i forhold til 15 og 23 % i de små og mellemstore kommuner.

I de små kommuner, må det forventes at en stor del af vejnettet er relativt lavt trafikeret. Dette er formentlig forklaringen på at den største andel af ikke vinterbekæmpede veje findes i de små og mellemstore kommuner (26 og 36 %).

Halmåtter med plastik-underside på Holte Stationsvej, Søllerød kommune. Måtterne er placeret som totalafskærmning om en midterrabatbeplantning.  
Foto: Lars Bo Pedersen



Langt de fleste amter (86 %) udfører saltudrykninger på baggrund af egen, døgnbemandet vagtcentral med varslingsystem. De fleste kommuner (77 %) foretager udrykning på baggrund af vagthavendes vurdering, samt i mange tilfælde (44 %) efter varsling fra amtskommune eller nabokommune.

Pr. saltudrykning benytter amterne gennemsnitligt ca. 13 g/m<sup>2</sup> salt pr. udrykning, hvorimod kommunerne benytter gennemsnitligt ca. 16 g/m<sup>2</sup> pr. udrykning. Nogle forvaltninger har angivet et interval og ikke et gennemsnit. Derfor eksisterer der en vis usikkerhed på forbruget, men det skønnes at der ikke kan være tvivl om at forbruget pr. udrykning er større hos kommunerne end hos amterne.

Kommunerne benytter fortrinsvis tallerken- og valespredere som saltspredningsmetode. Tallerkenspredere benyttes fortrinsvis på veje, medens der er en tendens til at valespredere også benyttes på parkeringspladser, torve/pladser, på fodgængerarealer samt på cykelstier. Amterne anvender primært tallerkenspredere med befugtning på motorveje, samt på øvrige veje, såvel indenfor- som udenfor byområde.



Forsøgsstrækning i Frederiksberg amt. Saltkoncentrationen måles ved hhv. træer uden beskyttelse, ved halmkegler og ved halmmåtter placeret ud til vejkanthen. Derudover måles koncentrationen af saltsprøjt fra vejkanthen. Vinteren 1997/1998.

Foto: Thomas B. Randrup

## 4. Referencer

Jaquet, J., Jeppesen, P.S. & H.J. Jacobsen (1992) Vintertjeneste for primærveje - stade og udviklingsmuligheder. Vejdirektoratet, Vejafdelingen. 134 pp + 3 bilag.

Koch, N.E. (1977) Skovens Friluftsfunktion. Præferencemåling. Tidligere anvendte metoder. Projekt Skov & Folk, Arbejdsnotat nr. 4. 128 pp.

Miljøstyrelsen (1992) Fornyelse af Afløbssystemer. Miljøministeriet, Rapport nr. 33. 53 pp.

Pedersen, L.B. (1993) Stofkredsløb i sitkagran, rødgran og bøgebevoksninger i Danmark. Forskningsserien. Forskningscentret for Skov og Landskab 1:1-252.

Randrup, T.B. & I. Faldager (1997) Trærødder i afløbsledninger - en undersøgelse om omfanget af problemer med rødder fra træer og buske i danske afløbsledninger. Forskningscentret for Skov & Landskab, Park- og Landskabsserien nr. 14. 86 pp.

Randrup, T.B. & L.B. Pedersen (1996) Vejsalt, træer og buske. En litteraturundersøgelse om NaCl's effekter på vedplanter langs veje. Vejdirektoratet, Vejafdelingen, Rapport nr. 64. 69 pp.

Stål, Ö. (1996) Rotindtrængning i avloppsledningar. En undersökning av omfattning och kostnader i Sveriges kommuner. VA-Forsk, Rapport nr. 2. 61 pp.

Vejdirektoratet (1994) Saltforbruget på kørebanearealer på stats- og amtsveje i vinteren 1993/1994. Upubliceret notat, 1 p.

Vejdirektoratet (1995) Saltforbruget på kørebanearealer på stats- og amtsveje i vinteren 1994/1995. Upubliceret notat, 1 p.

Vejdirektoratet (1996a). Længden af offentlige veje pr. 1 januar 1996. Vejdirektoratet, Rapport nr. 47. pp. 59.

Vejdirektoratet (1996b) Oversigt over saltleverancer til vejsektoren. Upubliceret notat, 1 p.

Vejdirektoratet (1996c) Saltforbruget på kørebanearealer på stats- og amtsveje i vinteren 1995/1996. Upubliceret notat, 1 p.

## 5. (Bilag 1) Svaropgørelser

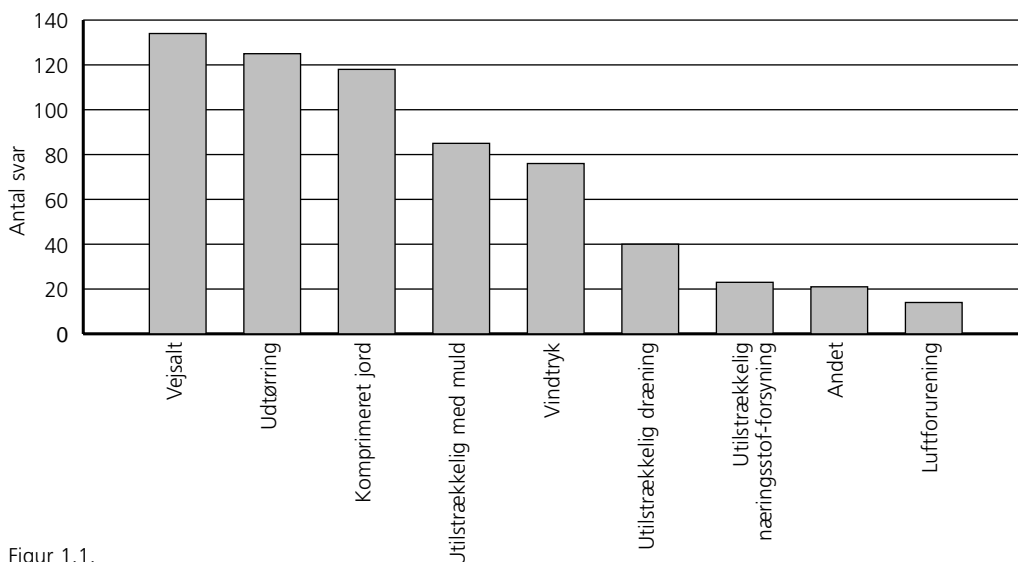
### 1

Hvilke af de nævnte stressfaktorer, vurderes som 'hyppigt forekommende' på vej-/gadetræer samt på buske?

Svarmuligheder	Antal svar
Vejsalt	134
Udtørring	125
Komprimeret jord	118
Utilstrækkelig med muld	85
Vindtryk	76
Utilstrækkelig dræning	40
Utilstrækkelig næringsstof-forsyning	23
Andet	21
Luftforurening	14

Tabel 1.1

226 forvaltninger (88 %) angav ét eller flere svar på spørgsmål 1.



Figur 1.1.

Vejsalt er den stressfaktor der nævnes hyppigst af samtlige angivne faktorer (angives af 52 % af forvaltningerne). Udtørring og komprimeret jord er yderligere to stressfaktorer der nævnes næsten ligeså hyppigt (hhv. 48 og 46 % af alle forvaltninger). Luftforurening og utilstrækkelig næringsstofforsyning vurderes som de mindst hyppigt forekommende stressfaktorer.

Blandt de 21 forvaltninger der markerede 'Andet' svarede ca. 1/3 'for små plantehuller'. De øvrige stressfaktorer der blev nævnt var: Hærværk, påkørsler, elmesyge, tør vinter, sprøjtning fra naboarealer (marker) og ledningsarbejder/opgravninger.

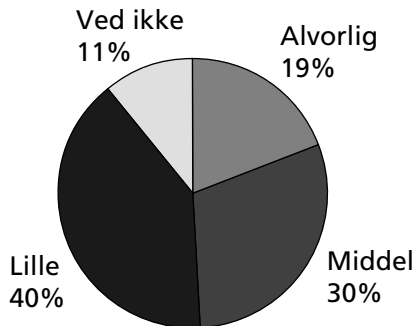
## 2

### Hvordan vurderes vejsalt som stressfaktor på forvaltningens træer, buske og hække?

Svarmuligheder	Antal svar
Alvorlig	45
Middel	71
Lille	91
Ved ikke	26
I alt	233

Tabel 2.1.

233 forvaltninger (90 %) angav ét svar på spørgsmål 2.



Figur 2.1.

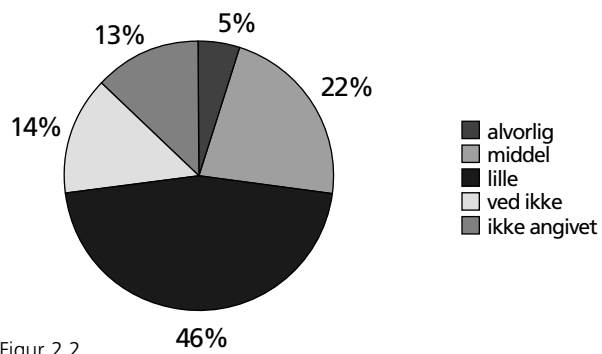
Af de danske forvaltninger vurderer 40 % at saltstress er en 'lille' stressfaktor for forvaltningens egne træer og buske. 19 % vurderer at saltstress er en 'alvorlig' faktor og 30 % at det er en 'middel' faktor. 49 % vurderer dermed at saltstress er en betydende stressfaktor ('alvorligt' eller 'middel').

	Antal forvaltninger	I %
Amter, der vurderer vejsalt som en betydende stressfaktor*	13	93
Kommuner, der vurderer vejsalt som en betydende stressfaktor*	103	40

Tabel 2.2. \*) Betydende dækker over hhv. 'alvorlig' og 'middel'

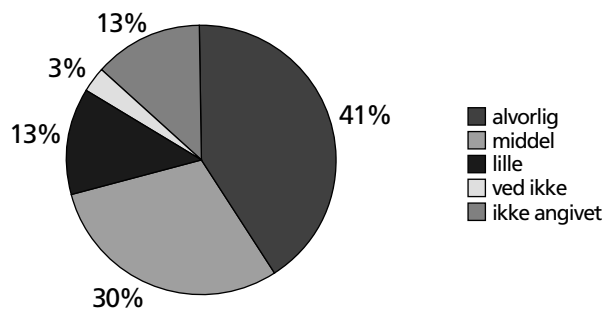
Der er en markant forskel på hvordan vejsalt opfattes som stressfaktor afhængigt af om det er et amt eller en kommune, der laver vurderingen. 93 % af amterne opfatter vejsalt som en betydende stressfaktor, mens 40 % af kommunerne opfatter vejsalt som en betydende stressfaktor. De større kommuner opfatter generelt vejsalt som en 'alvorlig' stressfaktor, mens de mindre kommuner generelt opfatter vejsalt som en mindre betydende stressfaktor. Blandt de mindste kommuner (< 16.000 indbyggere) er det kun 5 % af forvaltningerne der vurderer at vejsalt er en 'alvorlig' stressfaktor. Blandt forvaltningerne i de mellemstore kommuner er andelen 41 % og blandt de store kommuner er det 50 %.

Kommuner med færre end 16.000 indbyggere



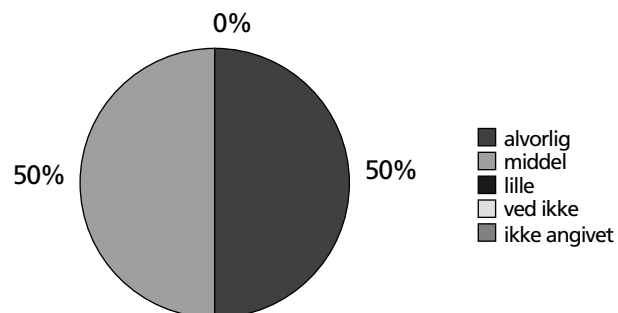
Figur 2.2.

Kommuner mellem 16.000 og 50.000 indbyggere



Figur 2.3.

Kommuner større end 50.000 indbyggere



Figur 2.4.

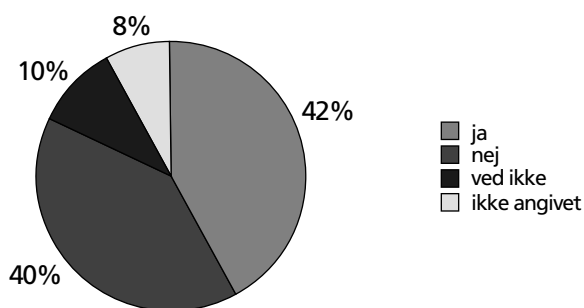
### 3

*Er der observeret skader inden for de seneste 3 år forårsaget af vejsalt, på de træer, buske eller hække, der er plejet af forvaltningen?*

Svarmuligheder	Antal svar
Ja	108
Nej	104
Ved ikke	25
I alt	237

Tabel 3.1.

237 forvaltninger (92 %) angav ét svar på spørgsmål 3.



Figur 3.1.

Forvaltningernes svar på spørgsmål 3 fordeler sig i to grupper. 42 % har observeret saltskader på træer, buske og hække, der plejes af forvaltningen, og 40 % har ikke observeret saltskader. 10 % vidste ikke og 8 % angav ikke et svar på spørgsmålet.

Hvis den enkelte forvaltning havde observeret skader forårsaget af vejsalt blev man anmodet om at svare på de efterfølgende 12 spørgsmål. Kunne forvaltningerne ikke svare bekræftende, blev man anmodet om at gå videre til spørgsmål 15.

De i alt 18 % (46 forvaltninger) der ikke vidste om der optrådte skader, eller som ikke angav et svar på dette spørgsmål, har dog ofte svaret på de efterfølgende spørgsmål. Udover de 108 forvaltninger der svarede 'Ja' til spørgsmål 3, har 110 forvaltninger svaret på spørgsmål 4, 124 forvaltninger har svaret på spørgsmål 5, 114 spørgsmål 7, 110 spørgsmål 9, 112 spørgsmål 11 og i spørgsmål 15 har 238 forvaltninger angivet at der anvendes tekniske foranstaltninger for at modvirke saltskader.

Spørgsmål 5 og 7 fokuserer på den direkte anvendelse af træer og buske uden relation til vejsaltning. Flere forvaltninger kan derfor i 'god tro' have svaret på disse to spørgsmål. De øvrige spørgsmål vedrører direkte saltskader og afledte foranstaltninger som følge af skader. Disse spørgsmål er mere specifikke end nærværende spørgsmål tre. Sammenholdt med at disse spørgsmål besvares af flere forvaltninger, end det antal der svarede 'Ja' til spørgsmål 3, må antallet af bekræftende svar i spørgsmål 3 antages at være et minimum.

# 3

I spørgsmål fire identificerer 117 forvaltninger specifikke skader på træer som følge af anvendelse af vejsalt. Dette er 9 flere end det antal forvaltninger der generelt bekræfter at de har observeret saltskader. På denne baggrund kan det være rimeligt at justere svarene i spørgsmål 3 til at 117 svarede 'Ja', 104 svarende nej, 16 'ved ikke', og 21 'ikke angivet'. Dette forrykker imidlertid kun ubetydeligt på den relative fordeling, der beløber sig til henholdsvis 45 %, 40 %, 6 % og 8 %.

Svarene kan også tolkes, som at der findes 9 forvaltninger (117 minus 108), der har konstateret saltskader, men ikke indenfor de sidste 3 år. Ovenstående diskuterede misforståelser kan også henregnes under de almindelige misforståelser som fremkommer ved spørgeskemaundersøgelser. Da disse 'usikkerheder' er meget beskedne set i relation til den meget høje svarprocent vil konklusionerne dog ikke svækkes.

Blandt amternes forvaltninger er der 11 der har observeret skader, to der ikke har observeret skader og et amt der ikke ved om der har været skader (tabel 3.2.).

## Amter

Svar på spørgsmål 3	Antal svar	%
Ja	11	79 %
Nej	2	14 %
Ved ikke	1	7 %
Ikke angivet	0	0 %
I alt	14	100 %

Tabel 3.2.

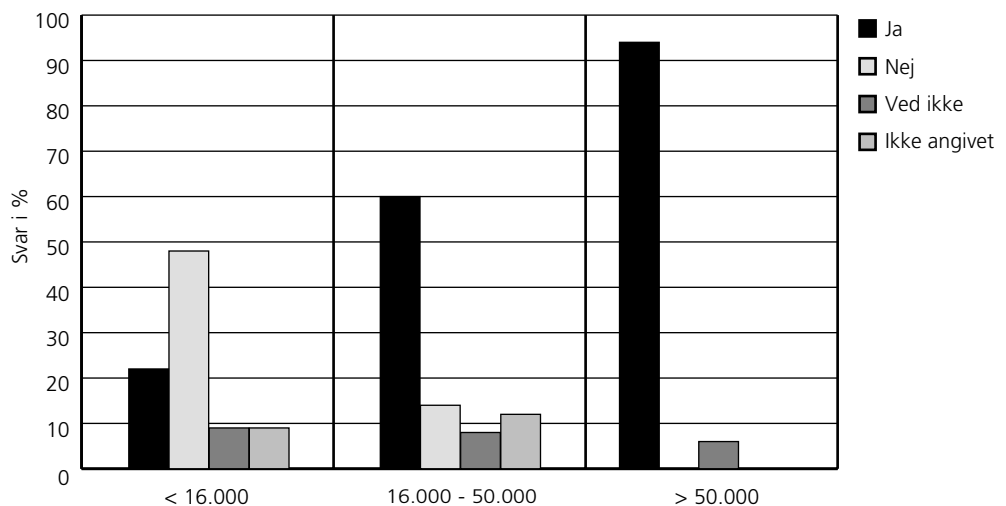
Af tabel 3.3. ses, at det er de mellemstore og store kommuner der svarer 'Ja' til at der er observeret skader forårsaget af vejsalt indenfor de seneste 3 år. Omvendt er det næsten udelukkende de små kommuner der svarer 'Nej' til spørgsmålet.



### Kommuner

Indbyggertal	Svar på spørgsmål 3	Antal kommuner i gruppen	Antal kommuner i Danmark	% kommuner i gruppen
< 16.000	Ja	43	194	22 %
	Nej	93		48 %
	Ved ikke	18		9 %
	Ikke angivet	18		9 %
16.000 - 50.000	Ja	39	65	60 %
	Nej	9		14 %
	Ved ikke	5		8 %
	Ikke angivet	8		12 %
> 50.000	Ja	15	16	94 %
	Nej	0		0 %
	Ved ikke	1		6 %
	Ikke angivet	0		0 %
I alt		249 *		

Tabel 3.3. \*) I denne opgørelse er alle kommunale besvarelser medtaget. Dvs. at også de fem kommuner der meddelte at de ikke ville eller kunne svare på spørgsmålene er medtaget.



Figur 3.2.

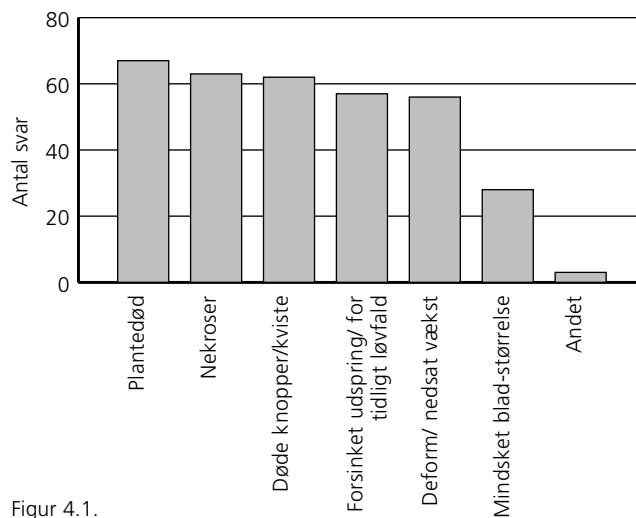
# 4

## Hvilke af følgende synlige saltskader er observeret på forvaltningens vedplanter?

Svar muligheder	Antal svar
Plantedød	67
Nekroser	63
Døde knopper/kviste	62
Forsinket udspring/for tidligt løvfald	57
Deform/hedsat vækst	56
Mindsket bladstørrelse	28
Andet	3

Tabel 4.1.

110 forvaltninger (43 %) har svaret på spørgsmål 4. Kun de forvaltninger der svarede 'Ja' på spørgsmål 3 blev anmodet om at svare på de følgende 12 spørgsmål. Der kunne derfor forventes i alt 108 svar på dette spørgsmål. Dette betyder, at 2 forvaltninger har angivet hvilke skader de har observeret, som følge af anvendelse af vejsalt, men de har ikke svaret 'Ja' til at have observeret saltskader på forvaltningens træer. Dette misforhold er mindre betydende i betragtning af, at der i alt er angivet 337 svar.



Figur 4.1.

Der gives en jævn fordeling af svar på spørgsmålet om hvilke synlige skader vejsalt medfører på vedplanter. Der er ikke nogle saltskader der observeres markant hyppigere end andre. Plantedød er det hyppigst forekommende svar og mindsket bladstørrelse fremtræder som den mindst betydende skade. Blandt de der svarede 'Andet', (tre forvaltninger) blev manglende eller ingen tilvækst angivet, hvilket ikke er væsentligt forskelligt fra deformeret/nedsat vækst.

# 5

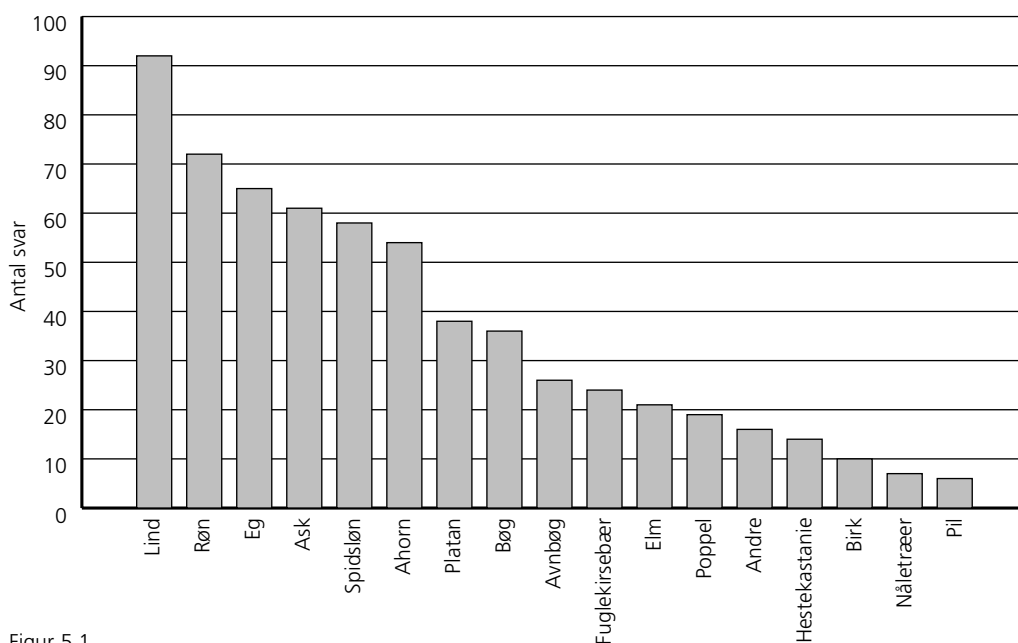
## Hvilke træarter er de mest benyttede indenfor forvaltningen?

Svarmuligheder	Antal svar
Lind	92
Røn	72
Eg	65
Ask	61
Spidsløn	58
Ahorn	54
Platan	38
Bøg	36
Avnbøg	26
Fuglekirsebær	24
Elm	21
Poppel	19
Andre	16
Hestekastanie	14
Birk	10
Nåletræer	7
Pil	6

Tabel 5.1.

124 forvaltninger (48 %) angav ét eller flere svar på spørgsmål 5.

Det er 16 forvaltninger flere end hvad der kunne forventes ud fra svarene i spørgsmål 3.



Figur 5.1.

Flest forvaltninger markerede lind som den mest benyttede træart. Røn, eg og ask er andre hyppigt markerede arter. Blandt de 16 forvaltninger der nævnte 'Andre' blev tjørn nævnt 10 gange. De andre anførte arter var: Paradisæble, robinie, tyrkisk hassel, tempeltræ (*Ginkgo*), og japansk kirsebær.

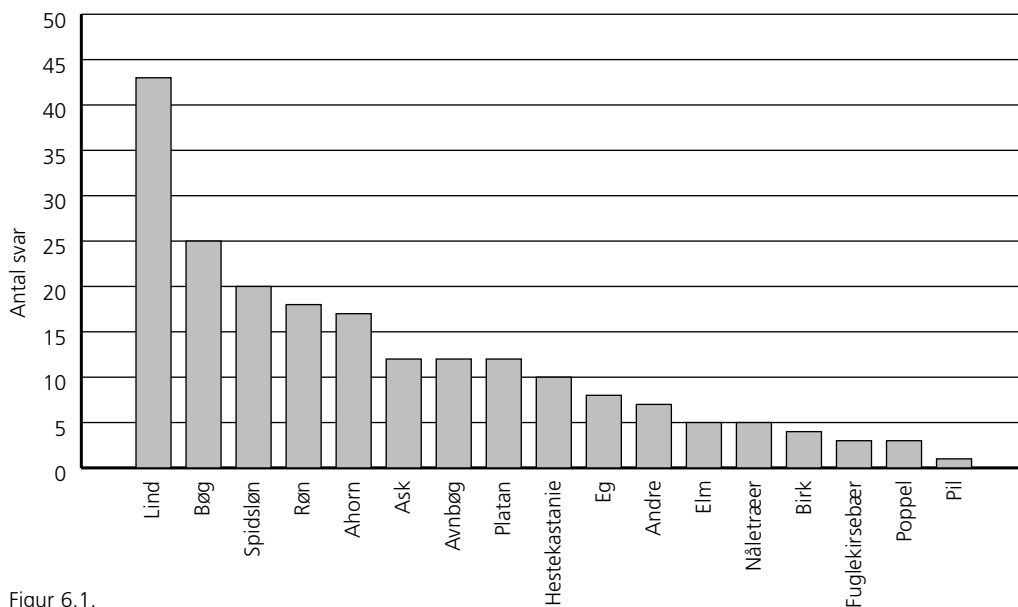
## 5

Der er ingen markant forskel på hvad der plantes i hhv. amter og i kommuner. Generelt benytter såvel amterne som kommunerne specielt lind, røn, eg, ask, spidsløn og ahorn. I de tre forskellige kommune kategorier (1, 2 og 3) er der en tendens til at bøg benyttes mest i de mindste kommuner og mindst i de største.

Svar muligheder	Antal svar
Lind	43
Bøg	25
Spidsløn	20
Røn	18
Ahorn	17
Ask	12
Avnbøg	12
Platan	12
Hestekastanie	10
Eg	8
Andre	7
Elm	5
Nåletræer	5
Birk	4
Fuglekirsebær	3
Poppel	3
Pil	1

Tabel 6.1.

95 forvaltninger (37 %) angav et eller flere svar på spørgsmål 6. Set i forhold til det antal der reelt blev anmodet om at svare på spørgsmålet gennem et bekræftende svar i spørgsmål 3 udgør antallet af forvaltninger der svarede på dette spørgsmål, 88 %.



Figur 6.1.

Der ses generelt flest skader på lind. Lind er samtidig den træart som flest forvaltninger har angivet som den mest benyttede træart (spørgsmål 5).

## 6

De væsentligeste iagttagelser i forhold til plantearter og forvaltningstype og størrelse:  
Bøg: Amterne ser få skader på bøg, hvilket primært skyldes at den stort set ikke benyttes. De små kommuner (21 forvaltninger) ser derimod skader på bøg, hvilket formentlig skyldes at bøg især anvendes som pur.

Eg: Opfattes som et saltskadede træ hos amterne (6 forvaltninger), i de mellemstore og i de små kommuner (hhv. 23 og 26 forvaltninger).

Røn: Opfattes der generelt saltskader.

Spidsløn og Platan: De mellemstore kommuner opfatter derudover typisk saltskader på spidsløn og platan.

Ask: Opfattes som saltskadede hos amterne, de store kommuner og i mindre grad hos de små kommuner.

I amterne ses der stort set ingen skader på bøg, hvilket primært skyldes at den stort set ikke benyttes. De små kommuner ser derimod adskillige skader på bøg, hvilket kan skyldes bøgs primære anvendelsesform som pur. Eg opleves som et saltskadede træ hos amterne og i de små og mellemstore kommuner. Røn opleves der generelt saltskader på. De mellemstore kommuner oplever mange saltskader på spidsløn og platan. Ask opleves som saltskadede hos de store kommuner og i mindre grad hos de mindre kommuner. Ask opleves til gengæld ikke som et saltskadede træ hos amterne.

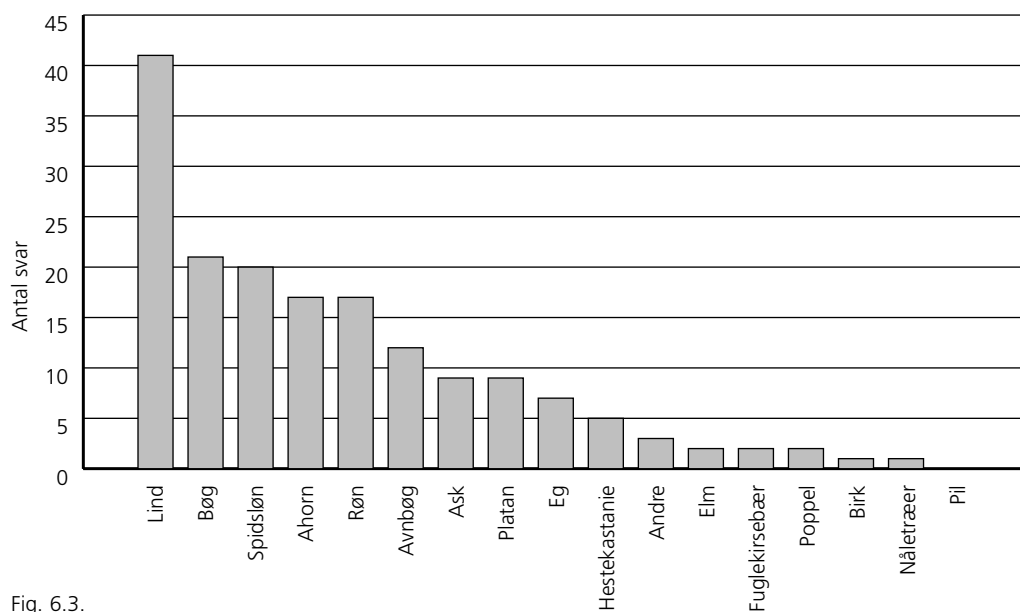


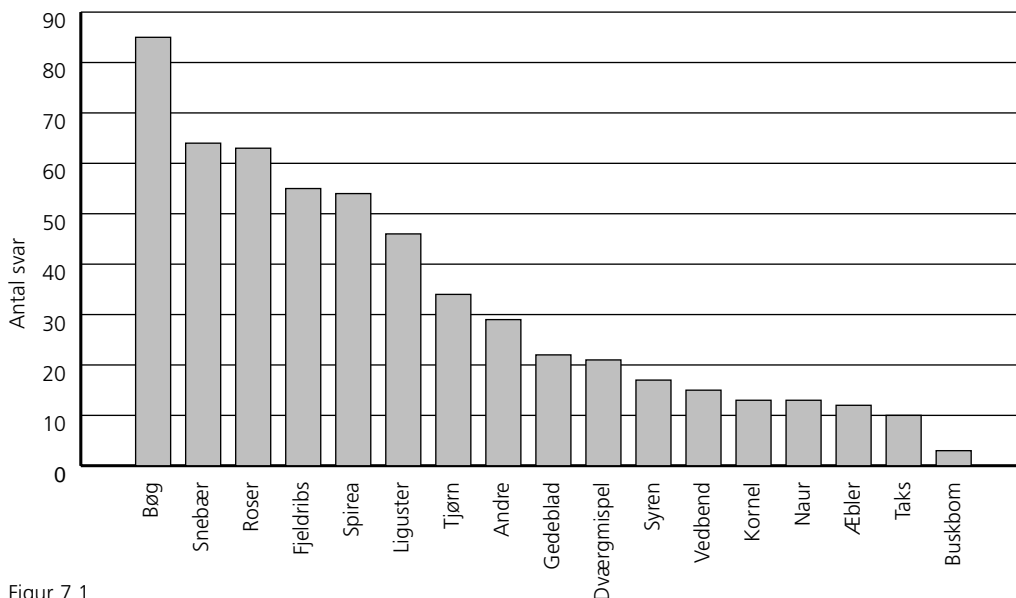
Fig. 6.3.

I figur 6.3. ses de mest benyttede træarter (spørgsmål 5) kombineret med de træarter, hvorpå der oftest ses saltskader (spørgsmål 6). Det ses, at f.eks. 41 forvaltninger har angivet at lind er én af de mest benyttede træarter, samtidig med at forvaltningen angav at lind var en træsort, der ofte sås saltskader på.

Svarmuligheder	Antal svar
Bøg	85
Snebær	64
Roser	63
Fjeldribs	55
Spirea	54
Liguster	46
Tjørn	34
Andre	29
Gedeblad	22
Dværgmispel	21
Syren	17
Vedbend	15
Kornel	13
Naur	13
Æbler	12
Taks	10
Buskbom	3

Tabel 7.1

114 forvaltninger (44 %) angav et eller flere svar på spørgsmål 7. Det er 6 forvaltninger mere end hvad der kan forventes ud fra svarene i spørgsmål 3.



Figur 7.1.

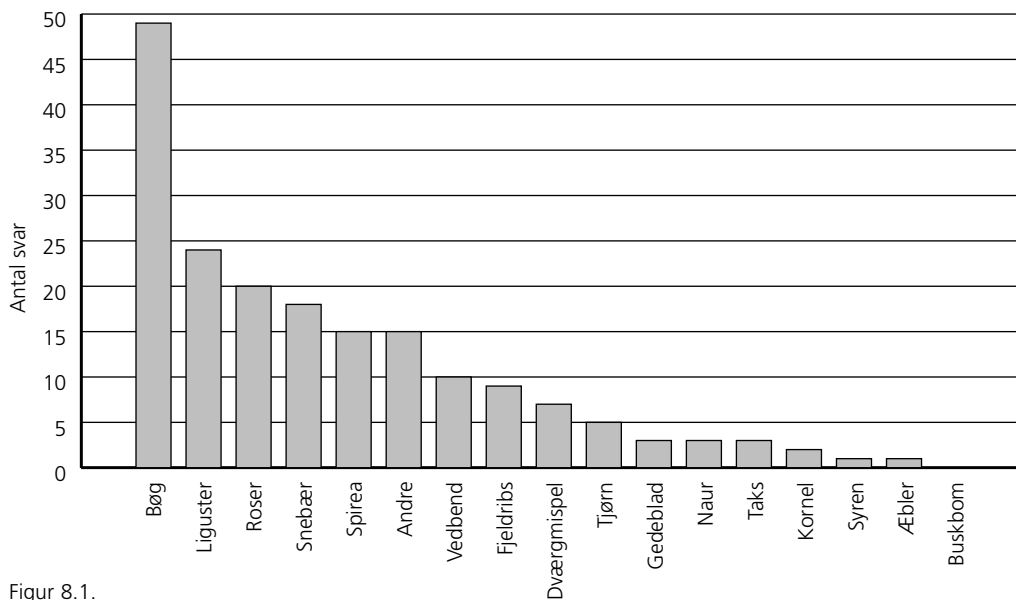
Bøg er den planteart som flest forvaltninger nævner som den mest benyttede busk/hækplante, men også snebær, roser, fjeldribs, spirea og liguster er hyppigt blevet afkrydset. Blandt de 29 forvaltninger, der nævnte 'Andre' blev potentiel nævnt 9 gange, kranstop 7 gange, avnbøg 6 gange og berberis, aronia, pil samt ildtorn nævnt enkelte gange.



Svar muligheder	Antal svar
Bøg	49
Liguster	24
Roser	20
Snebær	18
Spirea	15
Andre	15
Vedbend	10
Fjeldribs	9
Dværgmispel	7
Tjørn	5
Gedeblad	3
Naur	3
Taks	3
Kornel	2
Syren	1
Æbler	1
Buskbom	0

Tabel 8.1.

91 forvaltninger (35 %) angav et eller flere svar på spørgsmål 8. Set i forhold til det antal der blev anmodet om at svare på spørgsmålet gennem et bekræftende svar i spørgsmål 3 udgør de svarende forvaltninger 84 %.



Figur 8.1.

## 8

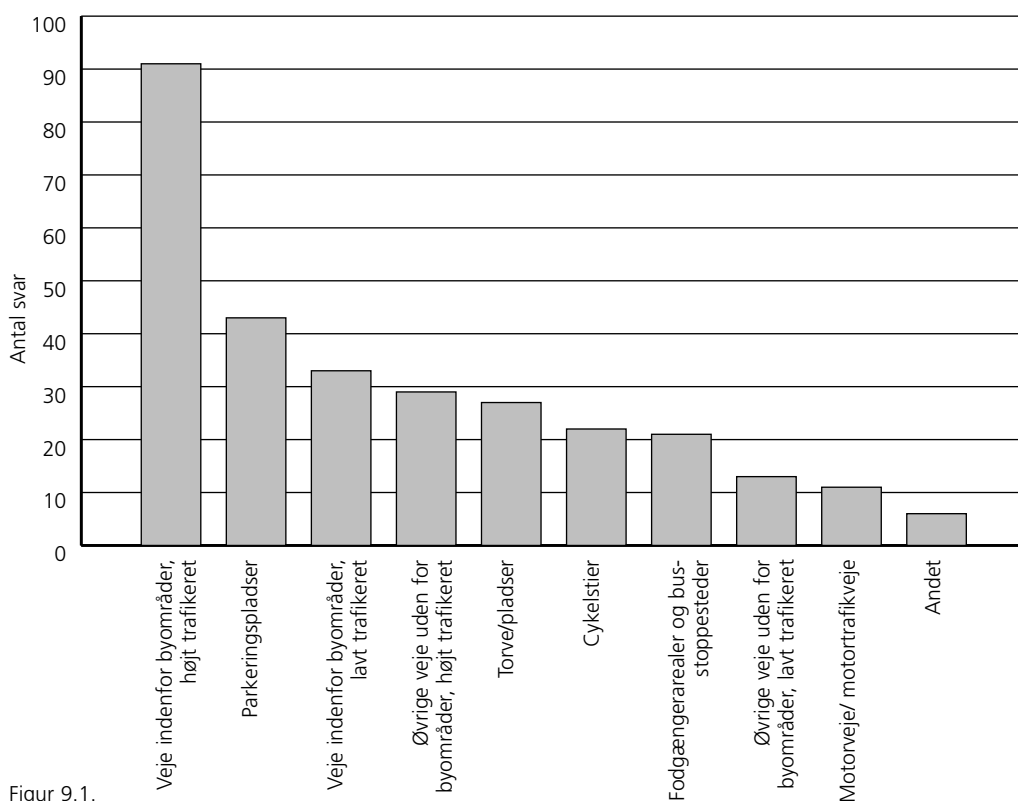
Bøg er den planteart som flest forvaltninger har markeret som den mest benyttede busk/hækplante (spørgsmål 7). Samtidig er det den planteart som flest forvaltninger observerer flest saltskader på. Liguster anføres ikke så hyppigt som bøg, men forvaltningerne observerer mange saltskader på denne planteslægt. Blandt de 15 forvaltninger der nævnte 'Andre' blev potentil, kranstop, avnbøg, berberis og ildtorn nævnt.

Svar muligheder	Antal svar
Veje indenfor byområder, højt trafikeret	91
Parkeringspladser	43
Veje indenfor byområder, lavt trafikeret	33
Øvrige veje uden for byområder, højt trafikeret*	29
Torve/pladser	27
Cykelstier	22
Fodgængerarealer og busstoppesteder	21
Øvrige veje uden for byområder, lavt trafikeret *	13
Motorveje/motor-trafikveje	11
Andet	6

Tabel 9.1.

110 forvaltninger (43 %) har angivet et eller flere svar på spørgsmål 9. Det er 2 flere forvaltninger, end hvad der kunne forventes ud fra svarene i spørgsmål 3.

\*) Veje eksklusive motorveje og motor-trafikveje



Figur 9.1.

De højt trafikerede veje indenfor byområder er den lokalitetstype, hvor flest forvaltninger har konstateret problemer med vejsalt på træer og buske, men generelt konstateres der saltskader på alle arealtyper.

Arealerne langs motorveje og motor-trafikveje er 'kun' angivet i 11 tilfælde, som det kunne forventes ud fra spørgsmål 3. Dette er dog misvisende idet der reelt er 11 forvaltninger der administrerer motorveje i Danmark, men kun 6 af disse har angivet

arealerne langs motorvejene som problemarealer, altså 55 %. De resterende 5 (45 %) er kommunale forvaltninger. Disse fem kommuner fordeler sig med 4 mellemstore og en stor kommune.

Blandt amterne konstateres der specielt problemer på beplantningerne langs de højt trafikerede veje, såvel udenfor- som indenfor byområde. Blandt kommunerne konstateres skaderne specielt indenfor byområde. Dette gælder langs højt- og lavt trafikerede gader, på parkeringspladser, torve og pladser, fodgængerarealer inkl. busstoppesteder samt langs cykelstier. Der er en generelt tendens til at der konstateres flere skader, jo større forvaltningen er.

	Motorvej /motor- trafikvej	Øvr. vej u.for by- område, højt traf.	Øvr. vej u.for by- område, lavt traf.	I.for by- område, højt traf.	I.for by- område, lavt traf.	Parke- rings- pladser	Torve/ pladser	Fodgæn- ger/ busstop	Cykel- stier	Andet
Amter *	43	64	21	64	43	14	0	7	21	14
Kom. gr. 1**	0	5	4	16	4	7	5	3	2	0,5
Kom. gr. 2**	6	15	5	58	14	32	18	12	14	1,5
Kom. gr. 3**	6	6	0	81	4	44	25	31	31	6

Tabel 9.2. \*) Svar angivet i % af samlet antal amter. \*\*) Svar angivet i % af samlet antal kommuner i hver gruppe.

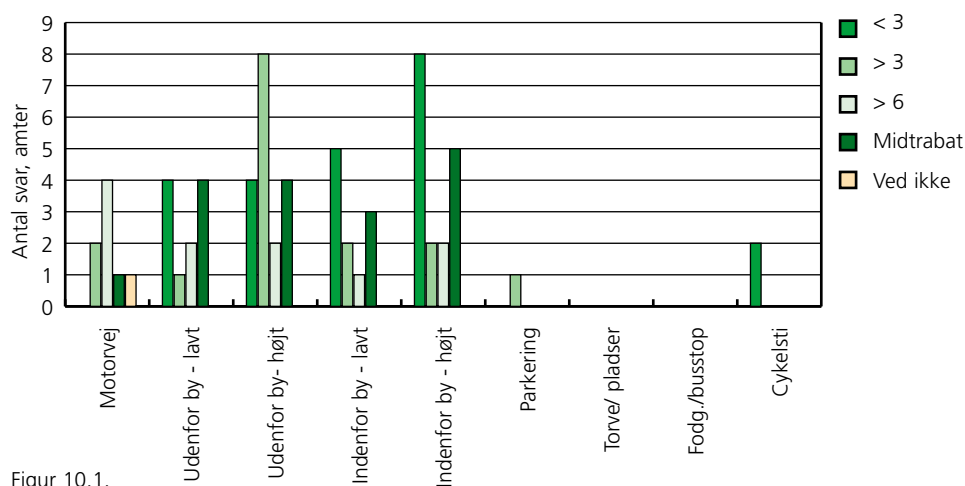
### Amter

11 ud af de 11 forvaltninger som kunne forventes at svare på baggrund af spørgsmål 3 angav et eller flere svar på spørgsmål 10. Et '0' betyder at ingen forvaltninger har markeret kategorien.

	Motorvej/ motortrafikvej	Udenfor by lavt/højt *		Indenfor by lavt/højt		Parke- ring	Torve/ pladser	Fodg./ busstop	Cykelsti
< 3 m	0	4	4	5	8	0	0	0	2
> 3 m	2	1	8	2	2	1	0	0	0
> 6 m	4	2	2	1	2	0	0	0	0
Midtrabat /plantø	1	4	4	3	5	0	0	0	0
Ved ikke	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	8 (6 amter)	11 (6 amter)	18 (10 amt.)	11 (7 amter)	17 (9 amter)	1 (1 amt)	0 (0 amter)	0 (0 amter)	2 (2 amter)

Tabel 10.1 Tallene i parentes angiver hvor mange forvaltninger der har svaret på spørgsmålene i de enkelte kolonner.

\*) Veje eksklusive motorveje og motortrafikveje.



Figur 10.1.

Amterne konstaterer specielt skader indenfor 3 meter fra vejkanten. Udenfor byområde konstateres de dog også skader i op til 6 meter fra vejkanten.

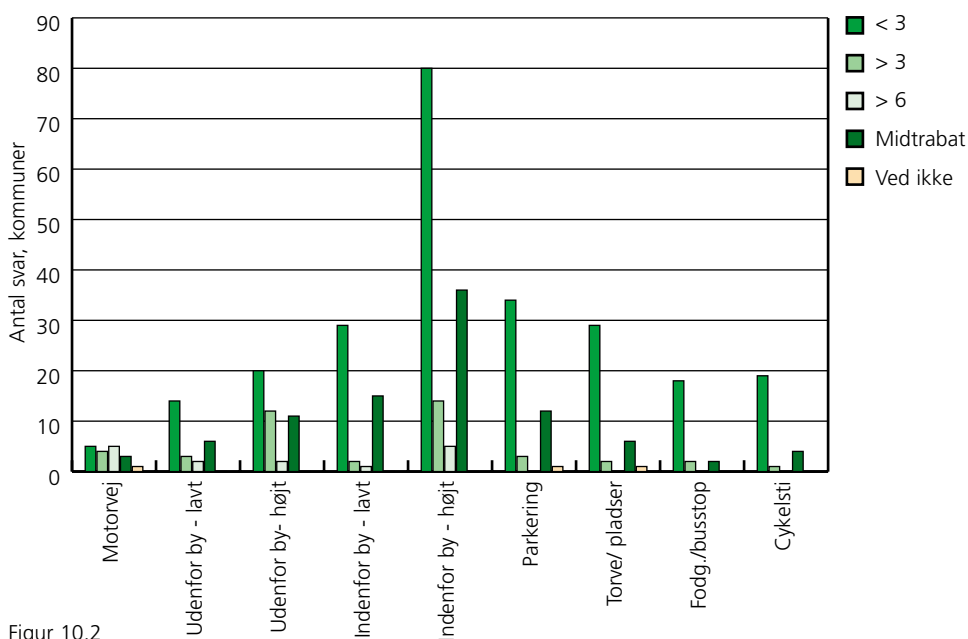
### Kommuner

Alle 108 kommuner, der på baggrund af spørgsmål 3 kunne forventes at svare på dette spørgsmål, har angivet et eller flere svar. Et '0' betyder at ingen forvaltninger har markeret kategorien.

	Motorvej	Udenfor by lavt/højt *		Indenfor by lavt/højt		Parke- ring	Tørve/ pladser	Fodg./ busstop	Cykelsti
< 3 m	5	14	20	29	80	34	29	18	19
> 3 m	4	3	12	2	14	3	2	2	1
> 6 m	5	2	2	1	5	0	0	0	0
Midtrabat /planteø	3	6	11	15	36	12	6	2	4
Ved ikke	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Total	18 (12 forv.)	25 (20 forv.)	45 (31 forv.)	47 (35 forv.)	135 (90 forv.)	50 (38 forv.)	38 (30 forv.)	22 (19 forv.)	24 (20 forv.)

Tabel 10.2. Tallene i parentes angiver hvor mange forvaltninger der har svaret på spørgsmålene i de enkelte kolonner.

\*) Veje eksklusive motorveje og motortrafikveje.



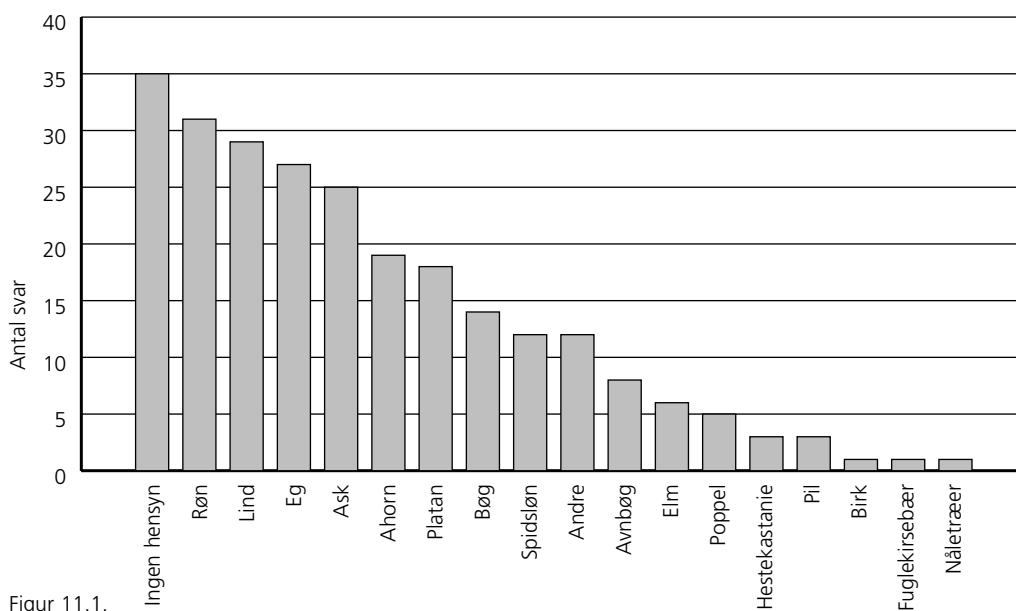
Figur 10.2

Kommunerne konstaterer specielt skader op til 3 meter fra vejkannten, og i forbindelse med høj trafik op til 6 meter fra vejkannten. Derudover konstateres der mange skader i midterratter/ planteøer.

Svar muligheder	Antal svar
Ingen hensyn	35
Røn	31
Lind	29
Eg	27
Ask	25
Ahorn	19
Platan	18
Bøg	14
Spidsløn	12
Andre	12
Avnbøg	8
Elm	6
Poppel	5
Pil	3
Hestekastanie	3
Nåletræer	1
Fuglekirsebær	1
Birk	1

Tabel 11.1.

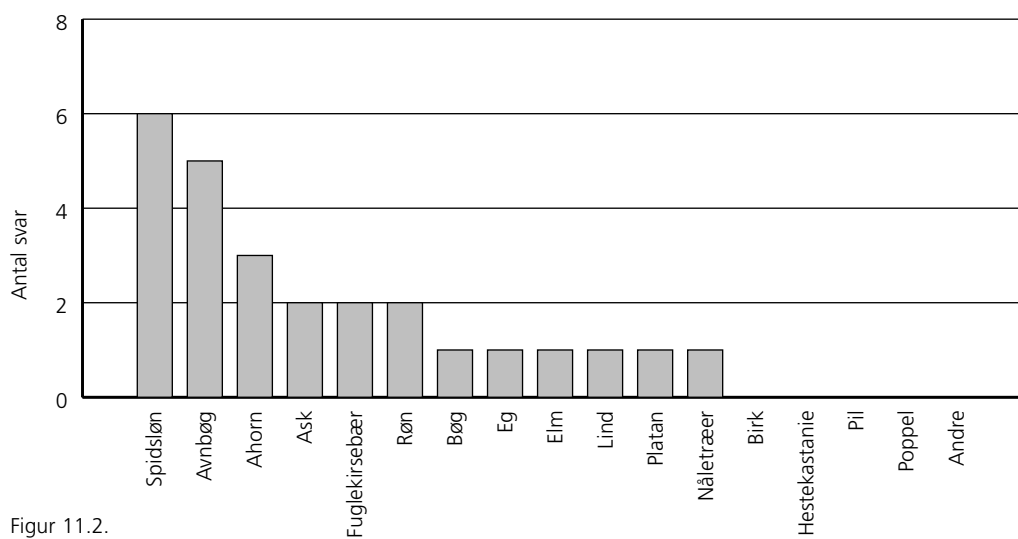
112 forvaltninger angav et eller flere svar på spørgsmål 11. Dette er 4 flere end hvad der kunne forventes ud fra spørgsmål 3.



Figur 11.1.

Oftest tages der ikke hensyn til vejsalt, når der skal vælges træarter. Når der tages hensyn til vejsalt nævnes røn, lind, eg og ask som de mest benyttede arter. Blandt de 12 forvaltninger der nævnte 'Andre' blev tjørn nævnt fem gange og robinie to gange.

Derudover blev tyrkisk hassel, vild pære, naur og tempeltræ (*Ginkgo*) nævnt.



Figur 11.2.

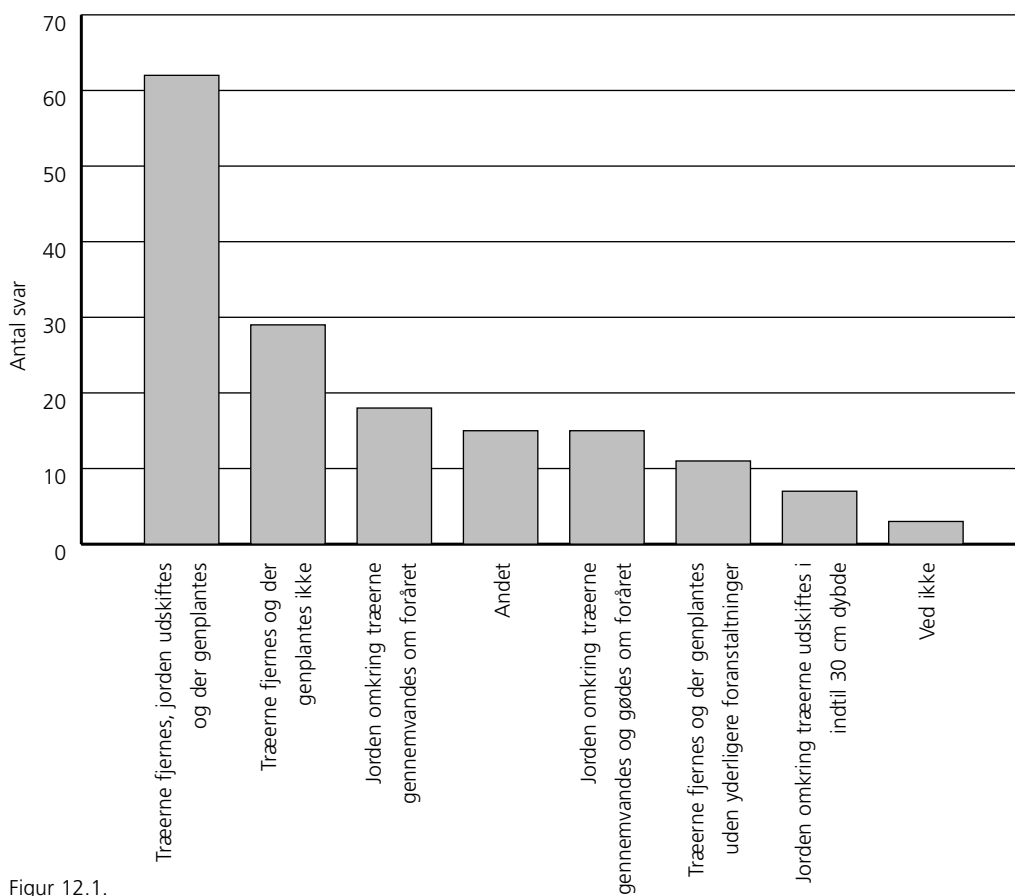
Figur 11.2. viser hvilke træarter forvaltningerne oftest ser saltskader på, kombineret med de træarter forvaltningerne oftest anvender, når vejsalt vurderes at kunne volde problemer for beplantningen. Heraf ses det, at de forvaltninger der vurderer at der er problemer med vejsalt på en given træart, stort set heller ikke benytter disse arter.



Svar muligheder	Antal svar
Træerne fjernes, jorden udskiftes og der genplantes	62
Træerne fjernes og der genplantes ikke	29
Jorden omkring træerne gennemvandes om foråret	18
Andet	15
Jorden omkring træerne gennemvandes og gødes om foråret	15
Træerne fjernes og der genplantes uden yderligere foranstaltninger	11
Jorden omkring træerne udskiftes i indtil 30 cm dybde	7
Ved ikke	3

Tabel 12.1.

107 forvaltninger angav et eller flere svar på spørgsmål 12. Dette er 1 mindre end hvad der kunne forventes ud fra svarene i spørgsmål 3.



Figur 12.1.

Det hyppigste indgreb der foretages for at udbedre saltskader, er at fjernes træerne og skifte jorden ud, inden der genplantes. Det næsthypigste indgreb er blot at fjerne træerne uden gentilplantning. Blandt de forvaltninger der angav at de foretog udbed-

rende foranstaltninger, blev der bl.a. anført udlægning af kalium-holdig kompost og udskiftning af jorden ned til mellem 60 og 80 cm's dybde.

Flere forvaltninger havde under 'Andet' svaret at der blev opsat halmmåtter eller på anden måde forhindret saltvand i at løbe til plantehullet. Dette er ikke en udbedrende foranstaltning på allerede skadede træer, men et forhold der medvirker til at forhindre nye skader. I denne kategori blev det også anført at man anvender urea i stedet for salt på visse lokaliteter, at man beskærer døde grenpartier, samt at man ændrer vejprofilen og de generelle vækstbetingelser, samtidig med at man forbedrer mulighederne for saltbeskyttelse.

Er det muligt at give et skøn over forvaltningens udgifter, anført som gennemsnittet over de seneste 3 år, som følge af vejsaltskader på træer, buske og hække?

**Træer:**

	Gennemsnitlig udgift (kr.)	Gennemsnitlig antal gentilplantede træer	Gennemsnitlig udgift (kr.)- pr. træ
Kommuner	21.214 +/- 5.416 (30 forvaltn.)	36 +/- 13 (20 forvaltn.)	589
Amter	75.000 +/- 42.131 (4 forvaltn.)	76 +/- 42 (4 forvaltn.)	987

**Buske m.m.:**

	Gennemsnitlig udgift (kr.)	Gennemsnitlig antal gentilplantede buske m.m.	Gennemsnitlig udgift (kr.)- pr. busk m.m.
Kommuner	8.650 (24 forvaltn.)	786 (14 forvaltn.)	11
Amter	19.500 (4 forvaltn.)	1.656 (4 forvaltn.)	12

**Udbedring af skader:**

	Gennemsnitlig udgift (kr.)
Kommuner	11.988 +/- 6.023 (18 forvaltn.)
Amter	20.000 +/- 7.071 (2 forvaltn.)

Tabel 13.1.

De gennemsnitlige udgifter til genplantning og udbedring af saltskader har været vanskelig for forvaltningerne at anslå. I forhold til de forvaltninger der havde observeret skader forårsaget af vejsalt indenfor de seneste tre år, angav ca. 30 % af forvaltningerne et beløb på dette spørgsmål. Kun mellem 14 og 30 kommuner (mellem 6 og 12 %) angav et skøn over forvaltningens udgifter, anført som gennemsnittet over de seneste tre år, som følge af vejsaltskader på træer, buske og hække. For amternes vedkommende var der aldrig mere end 4 forvaltninger der angav antal og beløb. Dette svarer til 29 % af de besvarende amter. Gennemsnitstallene er derfor behæftet med en usikkerhed, der stammer fra det lille antal besvarelser. De gennemsnitlige udgifter på landsplan til genplantning og udbedring af saltskader er skønnet til at være ca. 10 mio. kr. pr. år.

De få antal svar medfører en stor spredning på de enkelte gennemsnitstal. F.eks. kan de gennemsnitlige udgifter til udbedring af saltskader derfor godt være ens for de to forvaltningstyper, selv om gennemsnitstallene er hhv. ca. 12.000 kr. og 20.000 kr.

På trods af de beskedne talmængder er det alligevel forsøgt at beregne de samlede udgifter, som følge af vejsaltskader på træer og buske. Opskaleringen for både amter

og kommuner er foretaget således at samtlige forvaltninger er medregnet. I denne beregning er det antaget at alle forvaltninger (amter og kommuner) benytter et vist beløb hvert år til genplantning. Dette er dog næppe korrekt, idet enkelte forvaltninger ikke kender til skader forårsaget af vejsalt.

#### Amtslige udgifter:

De gennemsnitlige udgifter pr. amt er:

Træer:	75.000 kr. x 14 amter =	1.050.000 kr.
Buske:	19.500 kr. x 14 amter =	273.000 kr.
Udbedring:	20.000 kr. x 14 amter =	280.000 kr.

I alt: 1.603.000 kr.

#### Kommunale udgifter:

Kommune- størrelse	Gennemsnitlig udgift	Gennemsnitlig antal gentilplantede		Gennemsnitlig udgift	Gennemsnitlig antal gentilplantede		Gennemsnitlig udgift udbedring
		Træer			Buske		
< 16.000	9.900 (13)	40 (7)		4.300 (10)	104 (4)		1.250 (7*)
16.000- 50.000	29.000 (11)	50 (8)		11.800 (9)	613 (6)		10.260 (7)
> 50.000	67.000 (3)	30 (3)		20.000 (3)	2.750 (2)		57.500 (2)

Tabel 13.2. Tallene i parentes angiver antallet af besvarende forvaltninger, som derved ligger til grund for beregningerne. \*) Af de syv forvaltninger angav de seks 0,00 kr.

Opskalering af kommunernes udgifter til hhv. gentilplantning af træer og buske er beregnet i tabel 13.3.:

### Træer

	Antal kommuner i Danmark	Gennemsnitlig udgift	I alt
< 16.000	194	9.900	1.920.600
16.000- 50.000	65	29.000	1.885.000
> 50.000	16	67.000	1.072.000
<b>I alt</b>	<b>275</b>		<b>4.877.000</b>

### Buske

	Antal kommuner i Danmark	Gennemsnitlig udgift	I alt
< 16.000	194	4.300	834.200
16.000- 50.000	65	11.800	767.000
> 50.000	16	20.000	320.000
<b>I alt</b>	<b>275</b>		<b>1.921.200</b>

### Udbedring

	Antal kommuner i Danmark	Gennemsnitlig udgift	I alt
< 16.000	194	1.250	242.500
16.000- 50.000	65	10.260	666.900
> 50.000	16	57.500	920.000
<b>I alt</b>	<b>275</b>		<b>1.829.400</b>

Tabel 13.3.

### Samlede udgifter

Amtslige udgifter:	1.600.000 kr.
Kommunale udgifter i alt:	8.600.000 kr.
I alt:	10.200.000 kr.

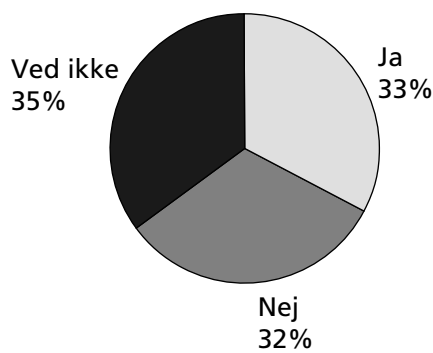
# 14

Er der indenfor de seneste 3 år observeret skader, forårsaget af vejsalt, på privatejede træer, buske og hække (inkl. skovarealer) indenfor forvaltningens område?

Svarmuligheder	Antal svar
Ja	39
Nej	38
Ved ikke	43
<b>I alt</b>	<b>120</b>

Tabel 14.1.

120 forvaltninger angav et svar på spørgsmål 14. Dette er 12 flere end hvad der kunne forventes ud fra svarene på spørgsmål 3.



Figur 14.1.

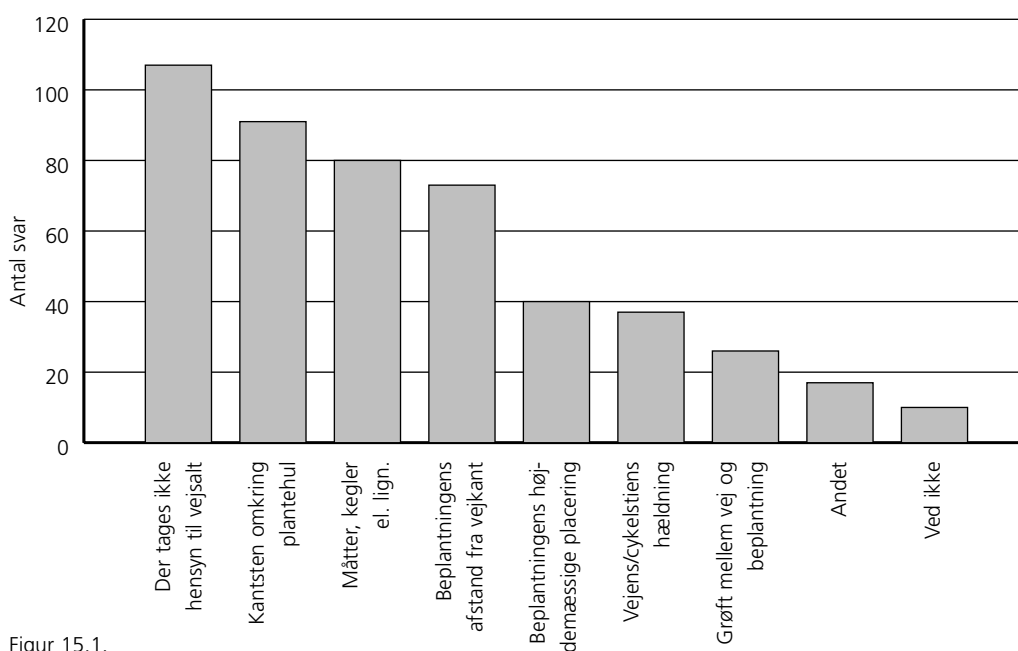
Der er fra de offentlige forvaltningers side konstateret saltskader på privatejede træer, buske og hække, men i ligeså mange forvaltninger er der ikke konstateret nogle skader på privatejede træer, buske og hække. Der kan være en vis usikkerhed forbundet med svarerne på dette spørgsmål idet flere forvaltninger ikke nødvendigvis er bekendt med skadebilledet på privatejede træer, buske og hække.

Det er stort set de samme forvaltninger der konstaterede saltskader på træer og buske der plejes af forvaltningerne, som har konstateret skader på privatejede træer, buske og hække (spørgsmål 3).

Svar muligheder	Antal svar
Der tages ikke hensyn til vejsalt	107
Kantsten omkring plantehul	91
Måtter, kegler el. lign.	80
Beplantningens afstand fra vejkant	73
Beplantningens højdemæssige placering	40
Vejens/cykelstiens hældning	37
Grøft mellem vej og beplantning	26
Andet	17
Ved ikke	10

Tabel 15.1.

238 forvaltninger (92 %) angav ét eller flere svar på spørgsmål 15.



Figur 15.1.

Det mest almindelige er *ikke* at tage hensyn til vejsalt, hvilket gælder for omtrent 40 % af alle forvaltningerne. 80 forvaltninger (ca. 30 %) anvender måtter, kegler eller lignende, for at beskytte planter imod vejsalt. Disse 80 forvaltninger udgør 56 % af de forvaltninger der har observeret saltskader (spørgsmål 3).

Blandt de 17 forvaltninger der nævnte 'Andet' benyttede hovedparten anledningen til at anføre at man enten slet ikke benyttede salt i forvaltningen, eller at man benyttede meget lidt salt. Forvaltningerne nævnte følgende alternative bud på hvad der kunne gøres for at minimere saltskader: barkflis (25 cm barkflis på en 1 m<sup>2</sup> flade), plastik rist over plantehullet, mindre spredbredde på saltsprederen, gødsning samt anvendelse af urea som alternativ til salt.

	Træer pl. indenfor 10 år	Træer på lok. mere end 10 år	Busk pl. indenfor 5 år	Busk på lok. mere end 5 år	Hække pl. indenfor 5 år	Hække på lok. m.e. 5 år	Ikke anvendt	Ved ikke
Halm/ tagrørmåtte	22	4	11	3	1	2	42	1
Halm/ tagrørmåtte m. plast	48	12	36	8	16	11	35	2
Halm/ tagrørkegler	15	5	1	1	1	1	39	2
Plastik-kegler	1	0	0	0	0	0	41	2
Træplader	1	0	0	0	0	0	41	2
Gummiplader	4	2	0	0	0	0	40	2
Vintermætter	4	2	4	3	1	0	41	2
Presenninger	5	0	0	0	0	0	40	2
Andet	6	0	5	2	0	0	19	1
Total	106 (73 forv.)	25 (19 forv.)	57 (49 forv.)	17 (12 forv.)	19 (18 forv.)	14 (13 forv.)	(44 forv.)	(2 forv.)

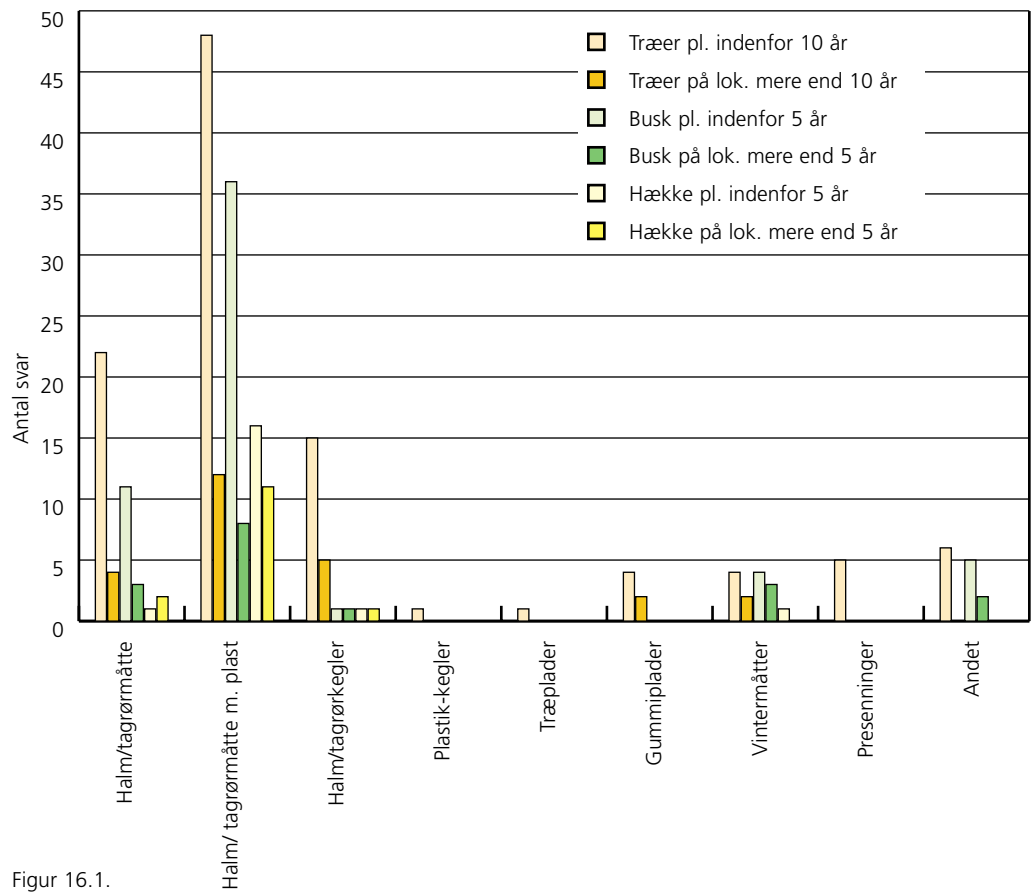
Tabel 16.1. Tallene i parentes angiver hvor mange forvaltninger der har svaret på spørgsmålene i de enkelte kolonner.

122 (47 %) forvaltninger har angivet ét eller flere svar på spørgsmål 16. Indenfor de enkelte kategorier angav mellem 12 og 73 forvaltninger svar (mellem 5 og 28 %).

De fleste forvaltninger anvender halmmætter med plastbeklædning som beskyttelse mod vejsalt. Måtterne anvendes fortrinsvis omkring træer, der har stået på lokaliteten i mindre end 10 år, eller ved buske der har stået på lokaliteten i mindre end 5 år.

De forvaltninger der har angivet at de benytter 'Andet', benytter træflis.





Figur 16.1.

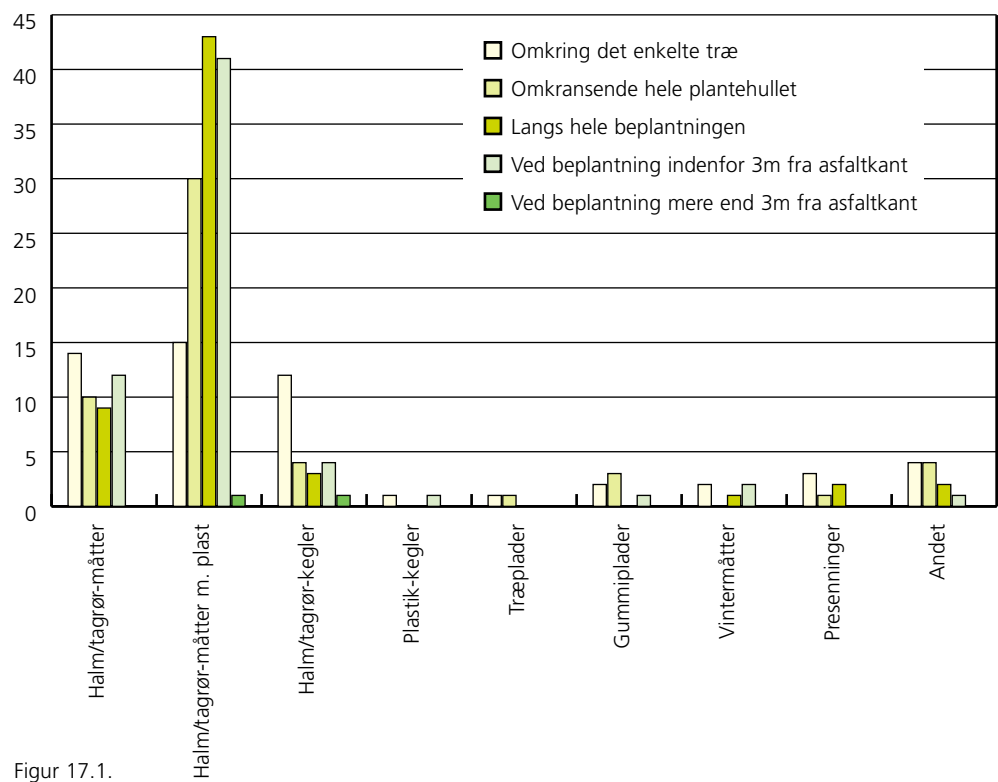
	Omkring det enkelte træ	Omkransende hele plantehullet	Langs hele beplantningen	Ved beplantning indenfor 3m fra asfaltkant	Ved beplantning mere end 3m fra asfaltkant
Halm/tagrør-måtter	14	10	9	12	0
Halm/tagrør-måtter m. plast	15	30	43	41	1
Halm/tagrør-kegler	12	4	3	4	1
Plastik-kegler	1	0	0	1	0
Træplader	1	1	0	0	0
Gummiplader	2	3	0	1	0
Vintermåtter	2	0	1	2	0
Presenninger	3	1	2	0	0
Andet	4	4	2	1	0
Total	54 (42 forv.)	53 (44 forv.)	60 (51 forv.)	62 (50 forv.)	2 (2 forv.)

Tabel 17.1. Tallene i parentes angiver hvor mange forvaltninger der har svaret på spørgsmålene i de enkelte kolonner.

83 forvaltninger (32 % ) angav ét eller flere svar på spørgsmål 17. Indenfor de enkelte kategorier angav mellem 2 og 51 forvaltninger svar (mellem 1 og 20 %).

Alle de der anvender halmmåtter, anvender dem indenfor 3 meter fra asfaltkanten. Der er flere forvaltninger der placerer måtterne omkring hele plantehullet eller langs beplantningen, end omkring det enkelte træ. Det er muligt at enkelte forvaltninger har misforstået forskellen mellem 'omkring det enkelte træ' og 'omkransende hele plantehullet'. Med ordlyden 'omkring det enkelte træ' tænkes der i denne forbindelse på halmkegler, der fortrinsvis dækker og beskytter træets stamme, men som ikke beskytter jordoverfladen.

En enkelt kommune anvender en kombination mellem plast- og gummimåtter. De forvaltninger der angav 'Andet', benyttede barkflis.



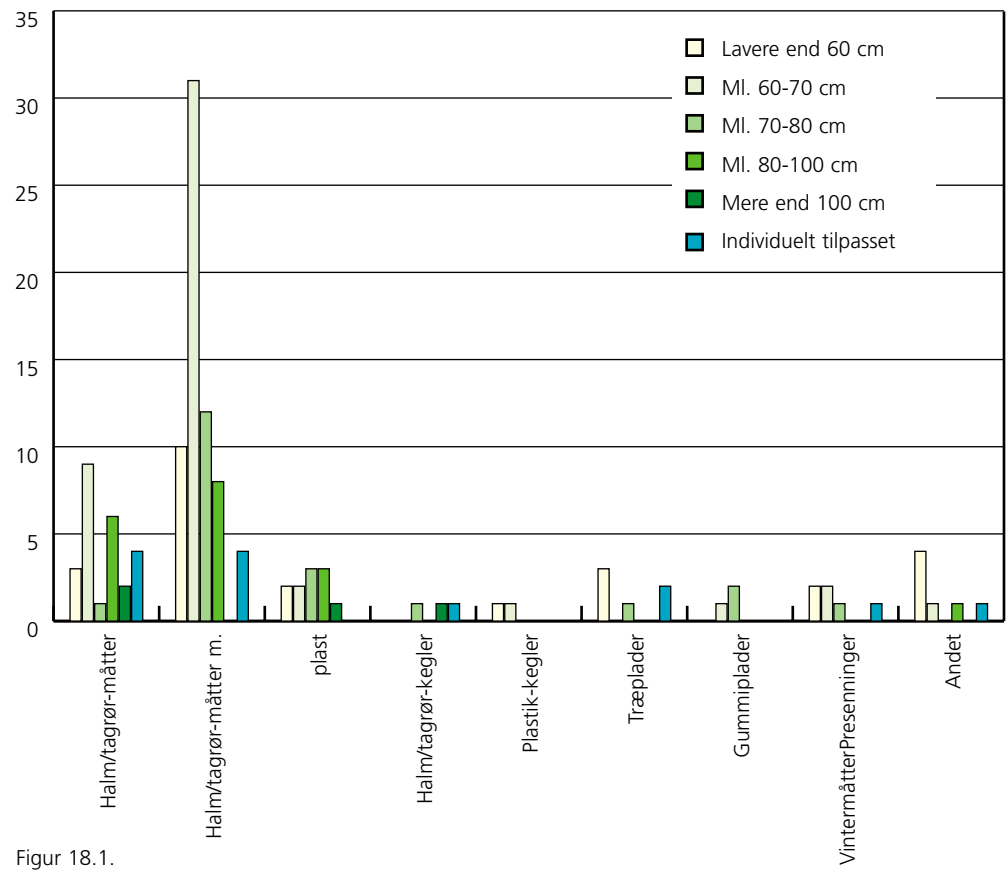
Figur 17.1.

	Lavere end 60 cm	MI. 60-70 cm	MI. 70-80 cm	MI. 80-100 cm	Mere end 100 cm	Individuelt
Halm/tagrør- mætter	3	9	1	6	2	4
Halm/tagrør- mætter m. plast	10	31	12	8	0	4
Halm/tagrør- kegler	2	2	3	3	1	0
Plastik-kegler	0	0	1	0	1	0
Træplader	1	1	0	0	0	0
Gummiplader	3	0	1	0	0	2
Vintermætter	0	1	2	0	0	0
Presenninger	2	2	1	0	0	1
Andet	4	1	0	0	0	1
Total	25 (21 forvalt.)	47 (39 forvalt.)	21 (19 forvalt.)	17 (15 forvalt.)	4 (4 forvalt.)	11 (9 forvalt.)

Tabel 18.1. Tallene i parentes angiver hvor mange forvaltninger der har svaret på spørgsmålene i de enkelte kolonner.

91 forvaltninger (35 %) angav ét eller flere svar på spørgsmål 18. Indenfor de enkelte kategorier angav mellem 4 og 39 forvaltninger svar (mellem 2 og 15 %).

Den mest anvendte halmmåtte er mellem 60 og 70 cm høj. Man anvender stort set ikke individuelt tilpassede mætter.



Figur 18.1.

# 19

*På baggrund af forvaltningens erfaringer, hvordan vurderes saltbeskyttelsesforanstaltningernes effektivitet?*

	Perfekt	God	Middel	Dårlig	Uden virkning	Ved ikke
Halm/tagrør-måtter	1	10	9	3	1	3
Halm/tagrør-måtter m. plast	2	22	19	2	1	9
Halm/tagrør-kegler	0	3	1	6	1	5
Plastik-kegler	0	1	0	0	1	0
Træplader	0	0	0	1	0	1
Gummiplader	0	2	1	0	0	1
Vintermåtter	1	0	2	1	0	0
Presenninger	0	1	2	1	1	0
Andet	1	4	0	0	0	2
Total	5 (4 forvalt.)	43 (35 forvalt.)	34 (28 forvalt.)	14 (11 forvalt.)	5 (3 forvalt.)	21 (16 forvalt.)

Tabel 19.1. Tallene i parentes angiver hvor mange forvaltninger der har svaret på spørgsmålene i de enkelte kolonner.

78 forvaltninger (30 %) angav ét eller flere svar på spørgsmål 19. Indenfor de enkelte kategorier angav mellem 3 og 35 forvaltninger svar (mellem 1 og 14 %).

Der er et begrænset antal svar på dette spørgsmål, men flest forvaltninger angiver at erfaringerne med plastikbeklædte halmmåtter er overvejende 'middel' til 'god'.

*Er det muligt at give et skøn over forvaltningens udgifter til saltbeskyttelse, angivet som et gennemsnit over de seneste 3 år?*

	Amter	Kommuner
Ja	6	43
Nej	8	205
I alt	14	248

Tabel 20.1.

49 forvaltninger (19 %) har i alt angivet et beløb på spørgsmål 20. 80 forvaltninger angav at de benyttede halmmåtter, kegler eller lignende i spørgsmål 15. 43 af disse forvaltninger har angivet et beløb på udgifterne hertil (spørgsmål 20).

Udgifter til saltbeskyttelse, angivet som gennemsnit over de seneste 3 år:

#### Amter:

Af de 6 forvaltninger der angav et beløb var de to (København og Frederiksborg) markant højere end de øvrige fire. Derfor er der i det følgende skelnet mellem de to hovedstadsamters forbrug og de øvrige amters forbrug.

	Middelværdi (kr.)	I alt (kr.)
Frederiksborg & København	137.500	275.000
Øvrige 12 amter	11.875	142.500
<b>I alt</b>		<b>417.500</b>

Tabel 20.2.

#### Kommuner:

Kommune-størrelse	Antal kommuner i DK	Antal svar på sp. 20	%-vis andel af hele gruppen	Middelværdi (kr.)	I alt (kr.)
< 16.000	194	20	10	9.413	1.825.000
16.000-50.000	65	19	29	56.750	3.690.000
> 50.000	16	4	25	285.000	4.560.000
<b>I alt</b>					<b>10.075.000</b>

Tabel 20.3.

#### Samlede udgifter til saltbeskyttelse:

Amtslige udgifter: 417.500 kr. pr. år.  
Kommunale udgifter: 10.075.000 kr. pr. år

I alt: 10 mio. kr. pr. år.

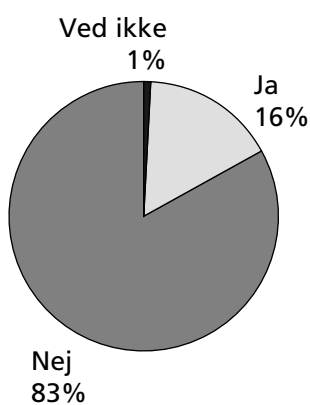
# 21

Anvender forvaltningen specielle jordblandinger eller jordmidler for at mindske saltskader på beplantninger?

Svar muligheder	Antal svar
Ja	17
Nej	91
Ved ikke	1
I alt	109

Tabel 21.1.

109 forvaltninger (42 %) angav et svar på spørgsmål 21.



Figur 21.1.

16 % af de forvaltninger, der svarede på spørgsmål 21, angiver at de anvender specielle jordblandinger eller jordmidler for at mindske saltskader på beplantninger. Disse udgør dog kun ca. 7 % af de besvarende forvaltninger.



## 22

Hvis De svarede "Ja" til spørgsmål 21, hvilke jordblandinger (eller -midler) anvendes da, og hvordan er forvaltningens erfaringer med brugen af disse produkter?

	Har erfaringer	Heraf 'gode'	Heraf 'neutrale'	Heraf 'negative'	Heraf 'ved ikke'
Lergranulater	1	0	0	0	1
Kompost	10	6	3	0	1
Flis/grenaffald	15	6	7	0	3
Kalk/dolomitkalk	4	3	0	0	1
Andet	3	1	0	0	2
I alt	33 (20 forv.)	16 (12 forv.)	10 (9 forv.)	0 (0 forv.)	8 (5 forv.)

Tabel 22.1. Tallene i parentes angiver hvor mange forvaltninger der har svaret på spørgsmålene i de enkelte kolonner.

20 forvaltninger (8 %) angav ét eller flere svar på spørgsmål 22. Indenfor de enkelte kategorier angav mellem 0 og 12 forvaltninger svar (0 - 5 %).

De fleste af de forvaltninger der benytter jordblandinger eller midler benytter flis/-grenaffald eller kompost, og erfaringerne herfra er 'gode' til 'neutrale'.

## 23

*Har forvaltningen foretaget målinger af vejsalt i jordbund eller på planter, og findes der resultater herfra?*

Svarmuligheder	Antal svar
Ja	28
Nej	82
Ved ikke	2
Ikke angivet	146
<b>I alt</b>	<b>258</b>

Tabel 23.1.

112 forvaltninger (43 %) angav et svar på spørgsmål 23.

De 28 forvaltninger der vedlagde målinger er studeret nærmere og vil indgå i den databank der opbygges i forbindelse med Vejsaltsprojektes 3. fase. Umiddelbart har der ikke været tilstrækkelige med målinger, samt for stor variation imellem specielt måletidspunkter og målelokaliteter til at der kan laves beregninger på materialet.

## 24

*Har forvaltningen foretaget målinger af andre glatføre-bekæmpelsesmidler end vejsalt i jordbund eller på planter, og er der i givet fald resultater herfra?*

Svarmuligheder	Antal svar
Ja	3
Nej	107
Ved ikke	1
Ikke angivet	147
<b>I alt</b>	<b>258</b>

Tabel 24.1.

111 forvaltninger (43 %) angav et svar på spørgsmål 23.

De 3 forvaltninger der vedlagde målinger er studeret nærmere. I et tilfælde var der tale om måling af diverse næringsstoffer i forbindelse med måling af Na og Cl. I to tilfælde var der tale om måling af kvælstof (N) i forbindelse med brug af Urea og Kalksalpeter (resultaterne kunne dog ikke fremskaffes).

22 forvaltninger (9 %) havde kommentarer til spørgeskemaets spørgsmål 1 - 24.

I det følgende er samtlige forvaltningsnavne udeladt. Derudover er der redaktionelt udeladt enkelte kommentarer som f.eks. 'Sp.12: "Buske"".

### Generelle kommentarer til spørgsmålene

- På nuværende tidspunkt er vores regnskabssystem ikke godt nok til at give pålidelige oplysninger. Men vi er i gang med at etablere et nyt ressourcestyringssystem, så fra næste år af kan vi give nogle mere præcise oplysninger.
- Det er vanskeligt at adskille effekten af stressfaktorer som f.eks. vejsalt, komprimeret jord, luftforurening, vind og tørke. Efter vinteren 96 blev der konstateret dårlig vækst hos mange af byens træer, hvilket hovedsagelig kan tilskrives vejsalt og tørke.
- Vi har så at sige ingen vejtræer vi adm. i kommunen. Derfor har vi intet materiale.
- En del af besvarelsene af de enkelte spørgsmål vil uvægerligt komme til at beskrive ældre tiders praksis. Det behøver nødvendigvis ikke at betyde at vi vil fortsætte med denne praksis nu og i årene fremover. Vi prøver naturligvis at tage ved lære af vores egne erfaringer og den nye viden der er fremkommet inden for emneområdet. Endvidere bør eksakte beløbs- og talstørrelser sammenholdes med forvaltningens samlede opgave/budgetbeløb/antal m<sup>2</sup> beplantning/antal træer eller lignende - ellers fortæller tallene ikke alverden.
- Det er umuligt at svare generelt for hele kommunen - Der er forskel fra sted til sted. Løsningsmodellerne kan også være forskellige.

### Vækstbetingelser og plantevalg

- Nyplantede vejtræer er meget svære at få i vækst pga. det højtliggende rodnet, og den forholdsvis tynde bark. Træer der er ældre end 25-30 år med en krone højere end 4 meter og en stammediameter på mere end 20-25 cm, syntes at kunne tåle de store saltmængder.
- Sp. 8: Hancock var meget følsom. Efter overgang til White Hedge kun små problemer. De meget udsatte steder bruger vi div. roser. Disse klarer sig rimeligt.  
Sp. 10: Der er skader uafhængigt af hvem der "forvalter" beplantningen.  
Sp. 13: Når der skal svares kan det kun gøres i "løse" tal da salt og de øvrige problemer som beskrevet i pkt. 1 ofte falder sammen.
- Har ingen skader som følge af vejsalt. Derfor ingen udskiftning endnu, jfr. sp. 12. Vejplantninger ved overordnede veje etableres normalt med gode dræn og jordblan-

dinger med stort porevolumen. Det sikrer bl.a. en hurtig udvaskning af salt. Der foretages hvert år måling for Nat og Clt på en sognevej (med god trafik og afvanding i rabatten), en højt trafikeret vej i byområdet og en stamvej i et boligområde. Målingerne foretages de samme steder hvert år. Det er vores erfaring at træerne først viser tegn på skader, når de må langt ned efter vandet på tørre somre. Buskene viser derimod meget tidligere tegn på svidninger. Langs enkelte store veje med ingen eller ringe overfladeafvanding, er der tydelige tegn på reduceret vækst i planterækkerne nærmest vejen. Der er ingen tvivl om at det er saltet enten direkte ved svidning eller indirekte ved at ødelægge jordstrukturen.

- Gadetræerne går til grunde af mange forskellige årsager. Hvornår skaden skyldes salt og hvornår den skyldes dårlig afvanding eller komprimering af vækstlaget kan være svært at afgøre. Der er dog ingen tvivl om, at en af de væsentligste skadevoldere er saltet. Hver gang vi planter nye træer prøver vi på at eliminere så mange skadelige påvirkninger som muligt.
- Vedr. pkt. 11: Ved valg af træart er det kommunens opfattelse, at sortimentet til plantning langs vejene af flere grunde er meget begrænset i kommunen. Det er derfor i hvert enkelt projekt et skøn, hvilke faktorer, der skal veje tungest ved valg af træart, og i den forbindelse vurderes naturligvis også salttolerancen.
- Sp. 8: Fairy-rosen klarer sig dårligst med salt. Meidi-rosen klarer sig bedst.
- Har kun erfaring fra planteøer tæt på befærdet gade, hvor rækken tættest på kørebanelen er visnet pga. vejsalt. (Nyplantede buske).

### **Anvendelse af vejsalt - og alternativer til vejsalt**

- Forvaltningen har de senere år forsøgt med urea, ved indgange til off. bygninger på grund af salt problem i tæpper, med deraf følgende rengøring.
- Kommunen anvender kun salt på de større trafikerede veje, aldrig grus. Kun grus anvendes på stier-, p-pladser-, busskure og lignende steder.
- Vi bruger under 5 tons salt pr. år til alle veje - stier m.m.
- Vi har i kommunen ikke den store erfaring med saltskader da vi førhen brugte sand til glatførebekæmpelse, og først for 3-4 år siden begyndte at salte enkelte veje. På det øvrige vejnet bekæmpes glatføre med sand blandet med 10 % salt.

### **Beskyttelse mod vejsalt**

- Når vi ikke bruger beskyttelse mod salt i form af halmmåtter eller lign., er det fordi vi ikke mener at virkningen står mål med udgifterne.

- På grund af træernes placering og økonomi har det ikke været muligt at beskytte alle vejtræer, hvor der bliver saltet.
- Vi har koncentreret os meget om at plante, hvor der ikke er saltpåvirkning. På en del torve og pladser m. træer saltes ikke.
- De anvendte halmmåtter er opstillet i vinterperioden som et krav i forbindelse med garantistillelsen fra træleverandøren ved et større vejanlæg i byen.

25 forvaltninger (10 %) havde yderligere kommentarer til vejsaltproblematikken.

I det følgende er samtlige forvaltningsnavne udeladt. Derudover er der redaktionelt udeladt enkelte kommentarer som f.eks. 'Sp.12: "Buske"".

### Generelle kommentarer

- I kommunen forekommer det ikke at være noget voldsomt problem. Til sammenligning kan anføres, at den årlige omsætning er ca. 13,5 mill. På byens hovedgade pakkes træerne ind med stråkegler med plastic - ellers gøres der ikke noget særligt.
- Stærkt øget saltningsfrekvens i årene 1990-96. Mindre saltning i vinteren 1996-97 på grund af vejrliget.
- Bruger ca. 20% salt blandet i grus.
- Generelt må konstateres at forvaltningen ikke har/har haft de store problemer og at vi prøver at tage hensyn til saltproblematikken i planlægningen.
- Kommunen skal drøfte nye retningslinier for glatførebekæmpelsen for perioden 1997-2000.
- Vi har ikke plantet nye træer langs vejene, men skal til det. Jeg regner med at plante egetræer, de skulle bedst kunne tåle salt.
- Analyserer ikke. Foreløbig er trafikikkerhedsproblem den bestemmende faktor for saltningens omfang. Parksektionen har svært ved at konstatere om evt. skader er forvoldt af vejsalt eller f.eks. kraftig udtørring.
- Vi ser frem til, at resultaterne fra de forløbige foranstaltninger foreligger.
- Forvaltningen arbejder fremover dels med bedre etablering af plantning (kvalitet fremfor kvantitet). Samtidig forsøges etableret plantninger bedret gennem jordforbedring, beskyttelse m.m.
- Den forebyggende saltning får saltmængden (kg/år) til at stige. Sande omkring følsomme træer og buske (bevaringsværdige)
- Det er svært at vurdere: Miljøgener ved saltning og omkostninger ved rust- og belægningsskader mod sikkerhed og fremkommelighed for trafikanter - køretøjer, cykler og gående.

### Vanskeligt at beskytte mod salt

- Vores generelle opfattelse er, at det er meget vanskeligt (og ressourcekrævende!) - med forskellige "kunstgreb" - at eliminere eller blot reducere skadevirkningerne ved brug af vejsalt. Vi prøver i stedet - så vidt det er muligt - at plante vores nye vejtræs- og buskbeplantninger på steder, hvor belastningen fra vejsalt er mindst mulig.
- Såfremt saltmængden pr. år ikke nedsættes, kan der stilles spørgsmål, om det overhovedet er muligt at etablere vejtræer nærmere end 10 meter fra vejen - langs amtets - og statens veje.
- Byernes og vejenes træer står i kunstige situationer som er langt fra træernes naturlige vækstvilkår. God anlægsteknik og års omhyggelig pleje er spildt arbejde, når træerne slås ihjel af salt. Et træ skal plantes på et sted hvor det kan opnå høj alder.
- Vores beskyttelsesforanstaltninger er meget få i forhold til beplantet areal, bl.a. fordi omkostningerne i forhold til konsekvenserne ikke er blevet belyst.
- Det er meget begrænset hvad vi har kunnet registrere af skader efter saltningen, idet der anvendes grus på stier - mindre veje - pladser og lignende steder.
- Vi ophørte med brug af måtter for ca. 6 år siden, da det er dyrt og kun vurderes at virke i specielle situationer, hvor saltværnet hindrer nedstrømning til rodzonen over en større flade. Vi indfører nye saltspredere med mindre dosering.
- Det virker som noget af en uoverkommelig opgave, at skulle afskærme alle de steder, det ville være gavnligt. Vi er noget spændte på resultaterne efter de eksperimentielle undersøgelser om hvilken type afskærmning, der er den bedste.

### Behov for nye attituder i forhold til vejsaltning

- Vi skal have en anden holdning til saltning. Mindre saltning - bedre saltning! Evt. brug af sand/grus eller andre midler. Der bliver idag brugt for meget salt pr. gang! Hvis man ikke vil ændre dette må man plante anderledes - således at planter og træer ikke får mere salt end de kan tåle! Man kan ikke bare salte løs og samtidig have beplantning indenfor saltningsområdet! Vi kan ikke opfinde træer og buske, der kan tåle ubegrænset saltmængde. - Men vi kan sørge for at nedsætte saltmængden.
- Kommunen ser med stor alvor på problemet med skader efter brug af vejsalt. Forvaltningen påtænker at omlægge en del af glatførebekæmpelsen fra rent vejsalt til grusning eller lign. Samtidig påtænkes at bruge afskærmning med halm/tagrørs-måtter med plast ved udvalgte beplantninger.



- Man burde efterligne Sverige's lovgivning til tvungen brug af vinterdæk når vejene er sne- eller isdækkede. I Danmark har vi gennem de sidste mange år vænnet bilisterne til at man kan køre med sommerdæk og normalhastighed året igennem. Denne holdningspåvirkning må/skal brydes!
- Det bør overvejes at indføre forbud mod saltning, for derved at fremme og lette overgangen til mere miljøvenlige glatførebekæmpelsesmidler. Alternativt kunne man forestille sig en "grøn" afgift på NaCl, hvor provenuet går til fremme af miljøvenlig glatførebekæmpelse.

#### **Ingen alternativer til vejsalt**

- Det bliver svært at finde alternativer når man både skal tilgodese service og økonomi.
- Vejsalt er på nuværende tidspunkt det mest økonomiske bekæmpelsesmiddel.
- Ja, saltning er af det onde, men der findes ingen alternativ set i relation til økonomi og servicekrav.

I alt har 198 forvaltninger svaret på spørgsmål 27, heraf alle amtsforvaltninger. Dette giver en procentvis besvarelse for henholdsvis kommuner og amter på 81 og 100%.

Under indtastningen oplevedes at enkelte forvaltninger angav vejlængder, der afveg betydeligt fra de opgørelser der findes i Vejdirektoratet (1996). Det viste sig dog at der er stor overensstemmelse mellem opgørelserne, der er angivet i denne undersøgelse og opgørelserne der findes i Vejdirektoratet (1996). Vejdirektoratets opgørelse er hhv. opgørelser fra amterne direkte til Vejdirektoratet og fra amternes registre over kommunevejlængderne.

AV = Angivne vejlængder i denne undersøgelse

VV = Vejdirektoratets vejlængder fra Vejdirektoratet (1996)

For kommunerne gælder:

$$AV \text{ km} = 0,99 \times VV + 6 \text{ km},$$

hvor forklaringsgraden ( $R^2$ ) er 99 % og antallet af observationer (N) er 229.

For amterne gælder:

$$AV \text{ km} = 1,00 \times VV - 32 \text{ km},$$

hvor forklaringsgraden ( $R^2$ ) er 99 % og antallet af observationer (N) er 14.

	AV (km)	VV (km)	AV Middel (km)	VV Middel (km)
Amter	11.395	11.585	814	827
Kommuner, i alt	50.825	59.817	222	218
Gruppe 1	-	36.472	-	188
Gruppe 2	-	15.665	-	241
Gruppe 3	-	7.680	-	480

Tabel 27.1.

De angivne vejlængder (AV) er mindre for kommunerne end vejlængderne fra Vejdirektoratet (1996) (VV). Dette skyldes at 'kun' 81 % af kommunerne har angivet en vejlængde. Middelværdierne for hhv. AV og VV er tilgængelig identiske. Dette gælder for både de kommunale, som de amtslige vejlængder. En test viser således at middelværdierne med under 0,5 % sikkerhed kan siges at være ens.

	Svaret (AV) (km)	Opskaleret i alt (km)	Middel (km)
Amter	3.710	3.710	265
Kommuner, i alt	7.062	9.062	33
Gruppe 1	3.231	4.383	23
Gruppe 2	2.280	2.906	45
Gruppe 3	1.551	1.773	111

Tabel 28.1.

Alle amterne og 177 af kommuner (73 %) har besvaret spørgsmål 28.

For amternes vedkommende har stinettet en udstrækning der udgør ca. 32 % af vejnettet. For kommunernes vedkommende er tallet ca. det halve, 15 %. Variationen blandt de forskellige kommunestørrelser er dog markant. I kommune gruppe 1, (de små kommuner) er stianlæggets længde ca. 12 % af den samlede vejnetslængde, i de mellemstore kommuner (gruppe 2) er stinettet ca. 19 % af den samlede vejnetslængde, og i de store kommuner (gruppe 3) er stianlæggets længde ca. 23 % af de samlede kommunevejes længde. Dette afspejler formentlig at de store kommuner har en større andel af cykelstier end de små kommuner.

	Samlet vejnet (km)	Saltes (km)	Gruses (km)	Behandling m. grus iblandet salt (km)	Ingen bekæmpelse (km)
Amter	11.585	11.313 (98 %)	30 (0 %)	232 (2 %)	0 (0 %)
Kommuner, i alt	59.817	27.108 (45 %)	6.090 (10 %)	11.143 (19 %)	15.476 (26 %)
Gruppe 1	36.472	15.974 (43 %)	2.905 (8 %)	8.439 (23 %)	9.154 (26 %)
Gruppe 2	15.665	6.000 (38 %)	1.787 (11 %)	2.284 (15 %)	5.594 (36 %)
Gruppe 3	7.680	5.134 (67 %)	1.398 (18 %)	420 (6 %)	728 (9 %)
<b>Total</b>	<b>71.402</b>	<b>38.421 (54 %)</b>	<b>6.120 (9 %)</b>	<b>11.375 (16 %)</b>	<b>15.476 (22 %)</b>

Tabel 29.1.

239 forvaltninger har besvaret spørgsmål 29, heraf alle amterne, svarende til en samlet besvarelsesprocent på 83.

Amterne foretager saltning på næsten hele det vejnet som de forvalter. Kun en forsvindende lille del behandles med saltblandet grus og endnu mindre foretages der alene grusning på.

Kommunerne salter ca. 45 % af deres samlede vejareal, ca. 19 % saltes og gruses, medens ca. 10 % udelukkende gruses. På ca. 26 % af det kommunale vejareal foretages der ingen vinterbekæmpelse. Dette betyder at på sammenlagt ca. 36 % af de kommunale veje saltes der ikke.

Der er en vis variation mellem de forskellige kommunegrupper. I de små og mellemstore kommuner saltes der på ca. 40 % af vejnettet, mens der i de store kommuner saltes på ca. 67 % af vejnettet. Til gengæld gruses den største andel af vejnettet hos de store kommuner (18 % i forhold til ca. 10 % hos de små og mellemstore kommuner). Salt iblandet grus er primært en vinterbekæmpelsesmetode der praktiseres i de små og mellemstore kommuner. Kun 6 % af vejnettet vinterbekæmpes med grus iblandet salt i de store kommuner, i forhold til 15 og 23 % i de små og mellemstore kommuner.

I de små kommuner, må det forventes at en stor del af vejnettet er relativt lavt trafikeret. Dette er formentlig forklaringen på at den største andel af ikke vinterbekæmpede veje findes i de små og mellemstore kommuner (26 og 36 %).

# 30

*På hvor stor en del af forvaltningens stinet foretages følgende:*

På grund af en fejl i spørgsmål 30, i den del af spørgeskemaet der blev sendt ud i første omgang, kan dette spørgsmål desværre ikke opgøres.

Hvor store mængder glatførebekæmpelsesmidler er som gennemsnit benyttet i de seneste tre vintre (1993/1994, 1994/1995 og 1995/1996), inden for forvaltningen?

	Amter Total forbrug (t)	Amter Gns. (t)	Kommuner Total (t) Gruppe 1 ** Gruppe 2 ** Gruppe 3 **	Kommuner Gns. (t) Gruppe 1 ** Gruppe 2 ** Gruppe 3 **	Total forbrug Amter + Kommuner (t)
Vejsalt	175.949 *	12.568	177.650 66.992 57.709 52.949	646 345 888 3.309	353.599 ***
Grus/sand	2.550	180	149.095 90.718 34.021 24.356	542 468 523 1.522	ca. 150.000
Grus i blandet vejsalt	500	35	222.174 *** 135.600 58.974 27.600	808 699 907 1.725	ca. 225.000 ***
Urea	0	0	477 166 233 78	2 0,9 4 5	ca. 480
Calciumklorid	30	2	59 28 31 0	0,2 0,1 0,5 0	ca. 90
Magnesiumklorid	0	0	4 0 0 4	0 0 0 0,25	ca. 5
Calciumnitrat	0	0	418 0 208 210	1,5 0 3 13	ca. 420
CMA	0	0	1 1**** 0 0	0 0 0	1
Andet	0	0	0	0	0
Ikke angivet	0	0	0	0	0

Tabel 31.1.

223 forvaltninger (86 %) angav et eller flere svar på spørgsmål 31. Af disse markerede 12 forvaltninger med et 'x'. Da der skulle angives mængder i tons, faldt disse svar derfor fra. Svarprocenter er derfor ca. 82.

\*) Ét amt havde ikke angivet noget saltforbrug. Dette amts forbrug er bestemt vha. Vejdirektoratet (1996c).

\*\*) På kommunebasis er der ingen sammenhæng mellem vejlængde og saltforbrug. Dette skyldes formentlig den store variation der findes i såvel vejlængder som saltningspraksis imellem de enkelte kommuner (store og små). Kommunernes saltforbrug kan derfor kun bestemmes ud fra middelværdier og opskaleringer. Opskaleringerne er foretages på basis af gruppeinddelingen (1, 2, og 3).

\*\*\*) Blandingsforholdet mellem grus og salt varierer. Indenfor de tre kommunegrupper varierer forholdet som beskrevet i tabel 31.2. (grus:salt). Ud fra disse forholdstal er det totale saltforbrug beregnet.

\*\*\*\*) Der er her tale om én landkommune, der i to år har benyttet ca. 300- 400 kg af et samlet indkøb på 1000 kg.

Kommune-grupper	Blandingsforhold (grus:salt) (vægt)	Saltforbrug i blandingen (t)	Totale saltforbrug (t)
1	14:1	9.040	76.032
2	7:1	7.372	65.081
3	8:1	3.067	56.016
Total		19.479	197.129

Tabel 31.2.

Det samlede totalforbrug af vejsalt, dækkende amter og kommuner, indeholdende både 'rent' vejsalt og vejsalt iblandet grus, er dermed 175.949 (amterne) + 197.129 (kommunerne) = 373.078 tons pr. år, set som et gennemsnit over de tre sæsoner 1993/94, 1994/95 og 1995/96.

Denne opgørelse svarer i omfang til den opgørelse Vejdirektoratet foretager hvert år (Vejdirektoratet 1994, Vejdirektoratet 1995 og Vejdirektoratet 1996c).

Det samlede saltforbrug hos amter og kommuner, er stort set identisk. Det ses desuden, at det specielt er de store kommuner, der i gennemsnit benytter de største salt- og grusmængder i vintervedligeholdelsen.

## 32

*Hvor stor en mængde af den benyttede salt blev opbevaret i haller eller afdækket på anden måde?*

207 forvaltninger (80 %) svarede på spørgsmål 32.

Følgende mængder salt blev angivet af forvaltningerne:

2.277 m<sup>3</sup>

290.412,8 tons

Ved at omregne m<sup>3</sup> salt til tons med en omregningsfaktor på 1,2 har forvaltningerne angivet at 293.145,2 tons salt blev opbevaret i haller eller afdækket på anden måde. Dette udgør 79 % af de mængder der er opgivet i spørgsmål 31.



# 33

## Hvor stor er den gennemsnitlige tilstræbte saltmængde pr. udkald?

Alle amter og 148 kommuner angav en præcis saltmængde eller et interval mellem flere saltmængder, hvilket svarer til at 100 % af amterne og 61 % af kommunerne angav et svar på dette spørgsmål.

Mange forvaltninger har opgivet et interval som angivelse på den gennemsnitlige tilstræbte saltmængde. Intervallet strækker sig fra f.eks. 5 - 25 g/m<sup>2</sup>. For at lave en opgørelse er der derfor foretaget en gennemsnitsberegning for hhv. amterne og kommunerne. Gennemsnitstallene er opstået som f.eks. '15' hvis der i spørgsmål 33 er opgivet '5 - 25'.

	g/m <sup>2</sup>
Amter	12,7 +/- 0,6
Kommuner	16,2 +/- 1,9

Tabel 33.1.

Amterne benytter gennemsnitligt 12,7 g/m<sup>2</sup> salt pr. udkald, hvorimod kommunerne benytter gennemsnitligt 16,2 g/m<sup>2</sup>. Kommunernes gennemsnitstal er behæftet med en større usikkerhed end amternes, dels fordi kommunerne ofte angav større intervaller end amterne og dels fordi spændet kommunerne imellem var væsentligt større end hos amterne.

Samtlige amter og 220 kommuner (85 %) angav ét eller flere svar i spørgsmål 34.

#### Amts opgørelse:

	Motor- veje + motor- trafikvej	Øvrige veje udenfor by lavt/højt trafikeret		Øvrige veje indenfor by lavt/højt trafikeret		Parke- rings- pladser	Torve/ Pladser	Fod- gænger + Bus- stop	Cykel- stier
Tall.m. befugt.	10	12	11	12	11	8	1	3	3
Tall. u. befugt.	3	3	3	3	2	2	1	2	4
Valse	0	0	0	0	0	2	3	6	10
Væske	0	0	0	0	0	1	1	2	3
Hånd	0	0	0	0	0	1	1	5	0
Andet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ved ikke	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	13 (11 forv.)	15 (13 fv.)	14 (12 fv.)	15 (13 fv.)	13 (12 fv.)	14 (9 fv.)	7 (4 fv.)	18 (12 fv.)	20 (13 fv.)

Tabel 34.1.

Amterne anvender primært tallerkenspredere med befugtning på motorveje, samt på øvrige veje, såvel indenfor- som udenfor byområde. Valsespredere bruges på cykelstier og håndspredning på fodgængerarealer/ busstoppesteder.

### Kommunal opgørelse:

	Motor- veje + motor- trafikvej	Øvrige veje udenfor by lavt/højt trafikeret		Øvrige veje indenfor by lavt/højt trafikeret		Parke- rings- pladser	Torve/ Pladser	Fod- gænger + Bus- stop	Cykel- stier
Tall. m. befugt.	0	38	57	29	52	23	11	4	9
Tall. u. befugt.	1	63	78	66	80	66	47	20	29
Valse	0	72	65	96	88	105	100	109	156
Væske	0	0	0	0	1	2	6	5	14
Hånd	0	1	1	3	1	9	51	111	8
Andet	0	1	2	1	2	1	1	2	2
Ved ikke	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	2 (2 forv.)	176 (146 fv.)	204 (173 fv.)	196 (161 fv.)	225 (188 fv.)	207 (176 fv.)	217 (156 fv.)	252 (174 fv.)	219 (180 fv.)

Tabel 34.2.

Kommunerne benytter fortrinsvis tallerken- og valespredere som saltspredningsmetode. Tallerkenspredere benyttes fortrinsvis på veje, medens der er en tendens til at der også benyttes valespredere på parkeringspladser, torve/pladser, på fodgængerarealer samt på cykelstier. Håndspredning foretages i stort omfang på torve og pladser, samt ved fodgængerarealer/busstoppesteder.

# 35

*Hvor mange saltnings 'udrykninger' er som gennemsnit foretaget i løbet af de seneste 3 vintre indenfor forvaltningen (1993/1994, 1994/1995 og 1995/1996)?*

Samtlige amter og 206 kommuner (80 %) angav et eller flere svar på spørgsmål 35. I flere tilfælde angav forvaltningen kun et antal under 'I alt' kolonnen. Andre forvaltninger har svaret vha. ét tal, der er markeret som dækkende for en række arealtyper. Opgørelsen er derfor behæftet med en række usikkerheder idet det i flere besvarelser har været vanskeligt at vurdere om der er svaret et total antal eller et samlet antal udrykninger i relation til enkelte vejtyper.

Gennemsnitstal	Amter	Kommuner
I alt	87 *	57

Tabel 35.1.

\*) I dette tal er ikke medregnet Københavns Amt.

En tilsvarende opgørelse fra Vejdirektoratet viser at det gennemsnitlige antal udrykninger, set som gennemsnit i de tre vintersæsoner 1993/94, 1994/95 og 1995/96 er 122 (Vejdirektoratet 1994, Vejdirektoratet 1995 og Vejdirektoratet 1996c). Der er her tale om total-udrykninger, hvilke er karakteriseret som udrykninger hvor der foretages saltning i hele amtskommunen.

	i alt	absolut		relativt i % af samtlige forvaltninger i undersøgelsen	
		amter	kommuner	amter	kommuner
Efter egen døgnbemandet vagtcentral med varslingsystem	3	12	20	86	8
Efter varslingsystem u. døgnbemanding	15	2	13	13	5
Efter varsling fra amtskommune/nabokommune	108	1	107	7	44
Efter vagthavendes vurdering	189	2	187	14	77
Andet	14	2	12	14	5
I alt	416	19	397		

Tabel 36.1.

14 amter (100 %) og 186 kommuner (76 %) besvarede spørgsmål 36.

Langt de fleste amter (86 %) laver saltudrykninger på baggrund af egen, døgnbemandet vagtcentral med varslingsystem. De fleste kommuner (77 %) foretager udrykning på baggrund af vagthavendes vurdering, samt i mange tilfælde (44 %) efter varsling fra amtskommune eller nabokommune. Det ses hermed at en kommune hyppigt vil basere udrykningen på flere faktorer.

Blandt de 20 kommunale forvaltninger, der udkalder efter 'egen døgnbemandet vagtcentral med varslingsystem' kan der ligge en usikkerhed, der kan skyldes en misopfattelse af hvad 'døgnbemandet' reelt er.

31 forvaltninger (12 %) havde følgende kommentarer til spørgsmål 37:

I det følgende er samtlige forvaltningsnavne udeladt. Kun kommentarer der kan tænkes at have en generelt oplysende karakter er medtaget i denne liste.

### Spørgeskemaet

- Saltning foretages af kommunerne, så mængden af salt kendes ikke, se spg. 30.
- Spg. 31.: Det er ikke en pind værd at få et gennemsnit - da det er de "hårde" vintre der giver skader.
- Til spg. 34: Tallerkenspreder/valsepudser ca. 50/50.  
Til spg. 34: Valsespreder/håndspredning ca. 85/15.
- Ad 28: Der saltes ca. 80 km cykelstier hver gang, der saltes trafikveje (ca. 70 gange)
- Grus/salt udbringes hver for sig, jvf. 31
- Oplysninger er et groft skøn.
- Spg. 2: Anvender ikke salt - kun sand.  
Se nr. 16: Kommunen håndstrør evt. (NaCl) salt på delstrækninger af fortovene.
- Blandingsforhold i? 31 afhænger af temperatur.
- Spg.34: Der køres midt på vejen, således at trafikken fordeler saltet til siderne, vi har tro på at det reducerer "saltspildet".
- Et gennemsnit af forbrug på 3 år giver ikke et rigtigt billede af forbruget, da der er sket en udskiftning af sprederne, således at der bliver brugt mindre salt nu.
- Spg. 34: Bemærk max 6 tons på 3 år, så udfyldelsen er rimelig urelevant. Når der efter megen sne, der er fastkørt i et tykt lag, kommer pludselig tøj, sker det at vi anvender en smule salt, for ikke at få alt for store huller i "snevejen" - ved saltning anvendes grusspreder med ca. 5-10% saltblanding.

### Generelt om saltningsproblematikken

- Der anvendes ikke grus af hensyn til bilparken, idet anvendelsen af salt/grus - der er den eneste realistiske måde at udlægge grus på såfremt gruset ikke er opvarmet - vil betyde en hurtig korrosionsmæssig nedbrydning p.g.a. slibeeffekten på bilens

stålplader, der så igen vil ruste hurtigt p.g.a. saltten. FDM/Ministeriet har lavet undersøgelser herom.

Spørgsmål 35? Ej indtastet.

- Kommunen er i vintersæsonen 96/97 ophørt med brugen af vand. (se? 1, vægtning af udtørring). Saltskader er svære at skelne fra tørkeskader. Tørre somre giver lignende symptomer, jvf.? 6.
- Har ingen problemer med træer
- Der saltes aldrig og der har aldrig været saltet.
- Der saltes kun på STS-ruter (Busser), og på arealer ved institutioner.
- Vi salter når vejene er sorte og glatte. Når de er hvide kan trafikanterne se der er glat. Det er jo vinter en gang imellem. Bliver det for glat i kryds gruser vi. Vi har ingen saltproblem på træer og buske kun på amtsvejene.
- Spg. 29 1)Der køres kun med rent sand/grus i tilfælde af isslag eller lign.  
Spg. 29 2)Anvendes kun når temperaturen er så lav, at rent salt er virkningsløs.  
Spg. 31/32 1) Sekundære veje 2)Primære veje.
- Amtet forestår saltning af højtrafikerede veje i by og på land. Jvf. nr. 31.
- Mindre veje gruses - 0 salt. Fortove gruses - 0 salt. Torve og pladser urea.  
Parkeringspladser urea + gruses - 0 slat.
- Vi har i kommunen kun generelt saltet i en sæson så erfaringerne er endnu ikke så store.
- Spg. 29: De 600 km A-veje, hvor der saltes døgnet rundt. De resterende vejnet saltes kun indenfor normal arbejdstid.

23 forvaltninger (9 %) havde følgende kommentarer til spørgsmål 38:

I det følgende er samtlige forvaltningsnavne udeladt. Kun kommentarer der kan tænkes at have en generelt oplysende karakter er medtaget i denne liste.

### **Spørgeskemaet**

- I udførelsmæssig henseende er amtets vejnet og stinet opdelt i hhv. 21 og 9 vinterruter. I skemaerne til spm. 31 og 35 er vejene opdelt i forskellige kategorier. Ovennævnte 21 vinterruter på vejene går helt på tværs af skemaernes kategoriopdeling - forstået således, at en given rute er sammensat af alle eller flere af de nævnte kategorier, som glatførebekæmpes "i et hug". I spm. 31 er det samlede saltforbrug fordelt på et rimeligt objektivt grundlag - nemlig ud fra de respektive vejkategoriernes arealmæssige størrelse. I spm. 35 har samtlige vej kategorier hver været genstand for gns. 127 udrykninger (= udførte saltninger).
- Se vedlagte bilag som et svar til en borger, der ikke syntes salt er miljøvenligt. Mange af spørgsmålene vedr. saltforbrug kunne iøvrigt besvares via kommunernes årlige indberetning til Vejdirektoratet.

### **Planter**

- Bøg bruges ikke mere tæt på kørebanen, jvf. nr. 8  
Der benyttes ikke træer hvor der vil være problemer med saltskader for beplantningen, jvf. nr. 11.

### **Saltningsteknik**

- En stor del af saltforbruget under snevejr kan evt. reduceres ved anvendelse af hurtigkørende fejmaskiner lig dem der anvendes i lufthavne.
- Der bør generelt på landsplan overvejes om, der kun skæres ned på forbruget af salt i visse situationer og trafiksikkerheden forbedres næppe ved saltning - kun komforten og det drejer sig sjældent om lange perioder, hvor trafikanterne evt. må affinde sig med at køre i fastkørt sne.
- Forvaltningen forventer inden for en overskuelig fremtid at anvende befugtet salt til glatførebekæmpelse.
- Efter indførelse af drift med befugtning, og derved bekæmpning med ren salt, er antallet af udkald øget, men spredemængden pr. gang er faldet. Med indførelsen af glatførevarslings-systemet er trafiksikkerheden øget betydeligt. På baggrund af benyttelse af ren salt spares udgiften til at indsamle sand ved fejning og tømning af rendestensbrønde og kloaksystem. I perioderne 94/95 og 95/96 har vi gjort forsøg med befugtet salt på cykelstierne - uden nævneværdig succes. Og benytter i dag



strandsand blandet med salt.

- Tilstræbes overgang til befugtet salt/vådsalt.
- Det skønnes at der er et stigende forbrug her, og der er nedsat en arbejdsgruppe på baggrund af denne sag (vejvæsen & parkvæsen).
- Vi skal have godkendt en ny prioriteringsplan for perioden 1997-2000.
- Vejsalt anvendes kun ved isslag eller lign.  
Alt materiel gennemgås og udvejes inden vintersæsonen for at kunne dosere en nøjagtig saltspredning. Tilstræbt saltmængde: 1) stor maskine 10-20 gr./m<sup>2</sup>, 2) lille maskine 12-20 gr./m<sup>2</sup>  
Der saltes kun når det er absolut nødvendigt.
- Det er vores erfaring at den form for glatførebekæmpelse kommunen praktiserer ikke medfører skader på beplantningen. Derimod har vi konstateret at der på stærkt trafikerede veje i kommunen - stats- og amtsveje - i byområderne sker en påvirkning af hækplanter m.v. Det er vores opfattelse at skaderne er en følge af, at glatførebekæmpelsen på disse veje udføres med rent salt og ved at den "opblæste" sne/is fremkommer en blanding der, når denne sammenblanding af trafikken spredes til vejens nærmeste omgivelser, skader især planter og træer.
- Kun 10% salt på Ledreborg Allé + 90% grus.
- Amtet salter for meget. Man burde sænke +graden til 1 fremfor som nu 2. Herved kunne spares (40% med samme gode resultat).
- Kommunens beliggenhed bevirker at glatføret indtræffer meget forskelligt således at udsendelse af vagt/tilsyn sker hver dag kl. 03.00 for at konstatere glatføres udbredelse og iværksætte bekæmpelse der: Dvs. at vi ikke salter overalt men så vidt muligt kun hvor der er glat. Dette medfører problemer for os idet amtet har en anden politik som vi bliver sammenlignet med, på godt og ondt.
- Der er i dag ikke realistisk alternativ til saltning af de højt trafikerede veje, hvis de skal fungere forsvarligt om vinteren - og det skal de jo. På grund af saltens skadelige bivirkninger skal det anvendes med stor omtanke og i mindst mulige mængder i hver enkelt situation. Vejbestyrelserne er generelt opmærksomme på disse forhold, og der er rent faktisk allerede brugt mange kræfter på at sikre en acceptabel balance mellem hensynene til de 3 modstridende faktorer: effektivitet, miljø og økonomi. Det vurderes dog, at der fortsat vil være mulighed for en videre udvikling inden for området med henblik på større hensyn til miljøet, uden at det går ud over effektivitet.

teten og økonomien.

- Man burde efterligne Sveriges lovgivning til tvungen brug af vinterdæk når vejene er sne- eller isdækkede. I Danmark har vi gennem de sidste mange år vænnet bilisterne til at man kan køre med sommerdæk og normalhastighed året igennem. Denne holdningspåvirkning må/skal brydes!
- Man burde standse det saltsvineri inden det er for sent og vænne trafikanterne til at det er vinter en gang imellem.
- Kommunen har mest satset på salt, da brug af sand påvirker kloaknettet, og der efter vinteren skal ske en oprensning af vejbrøndene: 4000 stk. Budget for en vinter er ca. 440.000 kr.
- Forvaltningen/Vejvæsnet udfører forsøg med grusning på mindre trafikerede veje.
- Vi forventer i 1998 at gå over til kombispreder til befugtet salt.
- Kommunen vurderede allerede i begyndelsen af 70'erne, at saltning havde store omkostninger på asfaltbelæggningerne og på miljøet, hvorfor vi fra ca. 73 gik over til ren grusning uden salt.
- Vi bruger absolut minimum af salt. Kun hvad der er nødvendigt for at gruset ikke fryser fast i vogne og valespreder.
- Der bruges ikke salt, jvf. spg. 2.

