

Nr 34.

Ankom till riksdagens kansli den 21 april 1944 kl. 1 em.

Utlåtande i anledning av väckta motioner angående verkställande av en undersökning rörande avdikningens inverkan på frostländigheten.

(2:a avd.)

I två inom riksdagen väckta, till jordbruksutskottet hänvisade likalydande motioner, nämligen I: 50 av herr *Carlström* och II: 81 av herr *Andersson* i Gisselås m. fl., har hemställts, att riksdagen ville i skrivelse till Kungl. Maj:t anhålla, att Kungl. Maj:t måtte uppdraga åt lantbrukshögskolan att uppgöra plan för i motionerna ifrågasatt undersökning rörande avdikningens inverkan på frostländigheten samt hemställa om erforderligt anslag för undersökningens genomförande.

Beträffande motiveringen för yrkandet får utskottet hänvisa till motionerna.

Utskottet har i vederbörlig ordning införskaffat utlåtanden över motionerna av lantbruksstyrelsen och styrelsen för statens meteorologisk-hydrografiska anstalt.

Frågan om avdikningens betydelse för minskning i frostländigheten har tidigare varit föremål för behandling i riksdagen. I en vid 1943 års riksdag av herr *Andersson* i Gisselås m. fl. väckt motion, nr 38 i andra kammaren, hemställdes nämligen, att riksdagen ville i skrivelse till Kungl. Maj:t anhålla om såväl skyndsamt utredning angående ökat stöd åt myrutdikning i syfte att dels minska frostländigheten, dels nyttiggöra mark för odling och skogsbröd, som förslag till riksdagen med anledning av denna utredning. Jordbruksutskottet, till vilket motionen hänvisades, hemställde i sitt av riksdagen godkända utlåtande, nr 39, att motionen icke måtte föranleda någon riksdagens åtgärd. I övrigt anförde utskottet följande:

»I motionen hemställes, att riksdagen måtte anhålla om utredning angående ökat stöd för myrutdikning i syfte att dels minska frostländigheten, dels ock att nyttiggöra mark för odling och skogsbröd. I anledning härav får utskottet erinra, att 1942 års torrläggningssakkunniga, vilka tillkallats jämlikt Kungl. Maj:ts bemyndigande den 18 september 1942, enligt utfärdade direktiv ha att till förutsättningslös prövning upptaga frågan om torrläggningens verksamhetens organisation ävensom att verkställa undersökning rörande de ytterligare åtgärder, som kunna vidtagas för att förhindra tillkomsten av misslyckade torrläggningensföretag. Enligt vad utskottet inhämtat torde de

sakkunniga ha befogenhet att till behandling upptaga även andra med torrlägningsverksamheten i övrigt förknippade spörsmål, som befinnas tarva närmare utredning. Då utskottet utgår från att de i motionen berörda frågorna därvid komma att bli föremål för överväganden, synes någon hemställan om särskild utredning i anledning av motionen icke vara nödvändig.»

Lantbruksstyrelsen har i sitt utlåtande över nu förevarande motioner tillstyrkt bifall till desamma. I övrigt har lantbruksstyrelsen anfört följande:

Såsom i motionerna nämnts anförde lantbruksstyrelsen i utlåtande till Kungl. Maj:t den 21 oktober 1925 med förslag till revision av gällande författningar rörande de norrländska och allmänna avdikningsanslagen samt odlingslånefönden m. m., bland annat, att den statsunderstödda torrlägningsverksamheten, i den mån densamma avsåge enbart minskande av frostländighet, under årens lopp högst väsentligt minskats samt att utdikningsföretagens betydelse ur frostminskningssynpunkt sedan lång tid tillbaka varit omstridd. Lantbruksstyrelsen framhöll tillika, att enligt 7 kap. 22 § tredje stycket vattenlagen till båtnad, som genom torrläggning beredes mark, ej må hänföras förmån, som består däri, att markens frostländighet minskas eller att de klimatiska förhållandena eljest förändras, vid vilket förhållande vattenlagen ej vore tillämplig i fråga rörande torrläggning av mark enbart för frostminskningsändamål. Med hänsyn därtill och då betryggande garanti för det framtida underhållet av i dylikt syfte verkställd dikning icke kunde erhållas, ansåge styrelsen densamma icke lämpligen böra understödjas med bidrag av statsmedel i samma ordning, som enligt i förenämnda utlåtande framlagt förslag borde gälla beträffande avdikning för höjande av jords alstringsförmåga.

Frågan om sambandet mellan avdikning och frostländighet kvarstår emellertid alltjämt olöst. En eventuell inverkan i nämnda avseende i positiv riktning skulle givetvis innebära ett extra, ehuru icke uppskattningsbart tillskott till den jordbruksbåtnad, som erhålles genom en ur ekonomisk synpunkt berättigad utdikning och som motiverar ett företags understödjande med statsmedel. Men jämväl i övriga fall bör, för den händelse en dylik positiv inverkan kan konstateras, utdikning av våra allmänt förekommande så kallade frosthärdar få räknas till arbeten av för jordbruket särskilt hög angelägenhetsgrad.

Hithörande problem hava tidigare varit föremål för vetenskapliga undersökningar. I motionerna har framhållits, att resultaten av dessa undersökningar icke fullt överensstämma med den praktiska erfarenheten och på senare tid gjorda erfarenheter och försök. Frågan är sålunda alltjämt omstridd och bör kunna vinna på att göras till föremål för ytterligare undersökningar.

Jämväl *styrelsen för statens meteorologisk-hydrografiska anstalt* tillstyrker bifall till motionerna samt anför följande:

Önskvärldheten av ytterligare forskning rörande denna viktiga fråga synes påtaglig. Det torde emellertid även vara klart, att en undersökning, som syftar till att ge resultat utöver de slutledningar, som kunna dragas av redan förefintliga observationer, och som avses kunna ge praktiska anvisningar med generell bärkraft, får en betydande omfattning och måste organiseras i samverkan mellan representanter för ett flertal olika vetenskaper. Bland dessa må nämnas meteorologi, växtbiologi, lantbrukslära och marklära.

Alla de forskningsgrenar, som äro av särskild betydelse för frågans bedömande, äro företrädade vid lantbrukshögskolan. Då denna därför synes väl skickad att verkställa den ifrågasatta utredningen får styrelsen tillstyrka den i motionerna gjorda hemställan.

Vid styrelsens utlåtande finnes fogad en inom anstalten av byrådirektören Ångström upprättad promemoria i ämnet, vilken såsom bilaga torde få fogas till detta utlåtande.

Såsom anföres i motionerna avskildes genom 1926 års ändringar i bestämmelserna rörande den statsunderstödda torrlägningsverksamheten från möjligheten att komma i åtnjutande av statsunderstöd sådana företag, som endast hade till syfte att minska frostländigheten. Till grund för Kungl. Maj:ts förslag i ämnet låg bland annat ett av lantbruksstyrelsen avgivet förslag, däri styrelsen — under hänvisning till den ståndpunkt som vid omförmälda tid intogs bland åtskilliga vetenskapsmän — förklarade sig anse dikningens betydelse för frostminskningen icke kunna tillmätas större vikt. I sitt i förevarande ärende avgivna utlåtande har lantbruksstyrelsen anfört, att frågan om sambandet mellan avdikning och frostländighet alltjämt kvarstode olöst, samt förklarat sig anse att frågan kunde vinna på att göras till föremål för ytterligare undersökningar. Jämväl styrelsen för statens meteorologisk-hydrografiska anstalt har tillstyrkt att en utredning i ämnet måtte komma till stånd.

Utskottet.

Inom utskottet ha icke saknats förespråkare för den uppfattningen att en på vissa håll påvisbar minskning i frostländigheten näppeligen kunde ha annan grund än därstädes företagna utdikningar och att vattenavledningsföretag sålunda skulle vara av betydelse för minskning i frostländigheten. Utskottet tilltror sig emellertid icke att enbart med stöd av den i ärendet företagna utredningen kunna fatta ståndpunkt i frågan. Med hänsyn härtill samt i anseende till ämnets betydelse för jordbruket, icke minst i Norrland, vill utskottet icke motsätta sig att de i motionerna framförda synpunkterna må tagas under övervägande vid den allmänna översyn av torrlägningsverksamheten som för närvarande äger rum.

Under åberopande av det anförda får utskottet hemställa,

att riksdagen i anledning av de likalydande motionerna I: 50 och II: 81 må i skrivelse till Kungl. Maj:t anhålla, att Kungl. Maj:t ville överlämna motionerna till 1942 års torrlägningskommitté för att tagas under övervägande vid fullgörandet av kommitténs uppdrag.

Stockholm den 21 april 1944.

På jordbruksutskottets vägnar:

L. TJÄLLGREN.

Närvarande: se under utlåtande nr 27.

PM rörande avdikningens inverkan på frostländigheten.

Denna fråga är av den omfattning, att anstalten blott till en viss begränsad del kan anses hava kompetens att ingå på densamma. Anstalten kan sålunda icke yttra sig om de för frågans bedömande synnerligen viktiga omständigheter, som röra de för frosten utsatta växternas fysiologiska egenskaper och det härmed sammanhängande förhållandet, att samma växtarter, odlade på olika fuktig mark, genom härav betingade olika egenskaper kunna visa mycket olika känslighet för frost.

Vad den rent geofysiska sidan av frågan beträffar ha, såsom i motionerna framhålles, mycket olika åsikter framställts rörande vilka faktorer, som hava avgörande betydelse för frostländigheten. En översikt över de offentliga utlåtanden och utredningar, som i denna fråga lämnats före 1920, har av styrelsen givits i det yttrande, som avläts till följd av nådig remiss den 21 april 1920, varigenom styrelsen anbefalldes att avgiva underdånigt utlåtande med anledning av riksdagens skrivelse den 29 maj 1912. I denna anhölls, att Kungl. Maj:t täcktes föranstalta om utredning angående lämpliga åtgärder till förhindrande av försumpning samt rörande i ärendet i övrigt föreliggande utlåtanden och handlingar.

Ur nämnda av styrelsen förut lämnade historiska översikt må följande utdrag beträffande i den nu aktuella remissen berörda frågor först meddelas.

Den 18 maj 1900 anbefalldes Kungl. Maj:t med anledning av viss hemställan från länsstyrelserna i Jönköpings och Älvsborgs län, väg- och vattenbyggnadsstyrelsen och lantbruksstyrelsen att, efter verkställd utredning, taga under övervägande huruvida särskilda åtgärder borde vidtagas i syfte att möjliggöra större utdikningsföretag och inkomma med förslag härom.

Bland de utlåtanden, som i sammanhang härmed inkommo till styrelserna, märkas sådana från länsstyrelserna i Stockholms, Jönköpings, Skaraborgs och Kopparbergs län. I alla dessa utlåtanden framhölls särskilt mossarnas och sankmarkernas karaktär av frosthårdar, och detta förhållande angavs som ett viktigt skäl för torrläggning och utdikning.

Från de norrländska länen framhölls jämväl behovet av ökade statsanslag för utdikning av mossarna, varjämte deras egenskaper av frosthårdar påpekades.

Mosskulturföreningen hänvisar i sitt utlåtande till den stora betydelsen av frostländighetens förminskande genom torrläggning och till de erfarenheter, som i detta avseende i flera avseenden vunnits.

Uti sitt slutliga utlåtande den 14 maj 1906 anförde *väg- och vattenbyggnads- och lantbruksstyrelserna* bl. a., att fördelarna av en i stor omfattning bedriven avdikning vore ofantliga såväl i indirekt som direkt avseende, såväl genom undanröjande av skador, som, om också först så småningom och i framtiden, genom jordbruk och industri. Närmast borde statens verksamhet komma att avse hämmandet av den fördärvliga markförsumpningen, som mossarna på flera orter åstadkomma, samt minskande av de frostsador, vilka för många delar av vårt land utgjorde det svåraste hinder för jordbrukets utveckling och vilka i alla händelser orsakade betydande förluster, vådor för hälsoillståndet och andra olägenheter.

Med anledning av detta utlåtande anbefalldes *domänstyrelsen* att avgiva yttrande och denna infortrade i sin tur utlåtande från *botanisten vid statens skogsförsöksanstalt*. I sitt utlåtande den 29 oktober 1906 hänvisar denne med avseende på frostländighetens eventuella samband med försumpningen till de resultat, som den finska kommissionen för undersökning av frostfenomenet kommit till, nämligen att, då genom dikning av frostlänta marker frostländigheten minskats, detta stått i samband mera med markens gruskörning och bearbetning varigenom dess ledningsförmåga och värmekapacitet ökats, än med den genom torrläggningen vunna minskningen i avdunstningen. Den finska kommissionen gör t. o. m. gällande att det icke synes osannolikt, att många mossmarker genom utdikning utan påföljande odling kunna göras till värre köldnåsten än de tillförne varit. I *domänstyrelsens* utlåtande den 30 oktober 1906 avstyrktes med anledning härav det av väg- och vattenbyggnadsstyrelsen och lantbruksstyrelsen föreslagna statsanslaget till torrläggning av mossar.

Vetenskapsakademien erhöll den 30 november 1906 uppdrag att avgiva utlåtande. Detta avgavs den 26 januari 1907 och stödde sig på ett gemensamt yttrande av dess ledamöter professorerna Hildebrandsson, Hamberg, Högbom, Arrhenius och Ekholm, av vilka Hildebrandsson och Hamberg avgivit särskilda yttranden och Högbom bifogat en tryckt skrift »om myrutdikningens betydelse för frostländighetens minskning».

Hildebrandsson anför bl. a., att åsikten att mossar och myrmarker hade en skadlig inverkan på klimatet och förorsakade frostskador på kringliggande odlingar stode i strid med alla nyare undersökningar, vilka tycktes visa, att densamma vore oriktig eller innebär en höggradig överdrift. Han framhåller, att under alla förhållanden en stark temperaturinversion förekommer under kalla och lugna nätter, vilken är störst i jordytans omedelbara närhet. Storleken av temperaturfallet vid markytan vore emellertid beroende ej blott på markens form utan även på jordytans beskaffenhet, dess utstrålningsförmåga, värmekapacitet och ledningsförmåga. Läget i terrängen spelade emellertid härvid den största rollen, under det att ytans beskaffenhet först kom i andra rummet.

Även syntes högst osannolikt, att en frostländig mark kunde i väsentlig mån skadligt inverka på kringliggande åkrar eller rent av på traktens klimat, såsom allmänt antoges. Det starkast avkylda luftlagret vore ganska tunt, och om det skulle sprida sig till omkringliggande trakter kunde ej effekten bliva stor annat än i undantagsfall. Den allmänna föreställningen, att frostländigheten skulle förorsakas av »vattensjuk mark» och bero i första rummet på bindandet av värme vid avdunstningen vore en uppenbar orimlighet. Visserligen torde under dagen avdunstningen åstadkomma en mindre uppvärmning av den fuktiga jordytan än eljest varit fallet, men då daggen och rimfrosten bildades skedde ingen avdunstning, utan tvärtom kondensation av vatten ånyo och frysning av vatten, varvid värme frigjordes, varigenom temperaturen åter höjdes, eller åtminstone temperaturfallet minskades i de allra lägsta luftlagren.

Kärr och myrar uppkomma i allmänhet på lägre belägna delar än omgivningen och det vore på samma sätt med den kalla luften under en frostnatt. Den lägrade sig i markens fördjupningar, i vilka det bildade sig liksom dammar eller sjöar av kall luft, med vilka stundom den utfällda dinman gjorde likheten för ögat illusorisk. Den längs slutningarna avkylda luften flöte ned i dalen, dock ej ända till bottnen, ty redan på aftonen fölle temperaturen hastigast på de lägre punkterna, utan rörelsen skedde längs de isolenta ytorna och de kalla luftmassorna flöte sålunda ut över dalen på olika höjder, undanträng-

ande uppåt den varma luften i dalen. Vore dalen trång i förhållande till sluttningarna och saknande avlopp, så kunde den kalla luften under natten stiga till tämligen stor höjd över dalbotten; spriddes den åter utöver ett lägre slättland, bleve mäktigheten mindre. Då såväl vattnet som den kalla luften alltid samlade sig i de lägsta delarna av terrängen, så vore det klart, att de sankaste trakterna också bleve de kallaste, och det vore sålunda ingalunda mossen, som förorsakade avkylningen. Emellertid vore temperatursänkningen även i viss grad beroende på markens beskaffenhet, och om vattnet utdikades ur mossen, kunde marken under dagen starkare uppvärmas på grund av den minskade avdunstningen varför ock den nattliga avkylningen bleve något mindre. Men denna olika avkylning vore egentligen blott märkbar om våren, innan den hunne täckas av vegetation, ty avkylningen av själva vegetationen vore betydligt starkare än markens, hurudan denna än vore beskaffad.

Hamberg anför i sin bilaga bl. a., att vad de topografiska och lokala inflytelserna på temperaturfallet om nätterna och därmed benägenheten till nattfrost beträffade, kunde såsom ailmän regel sättas, att på fristående större såväl som mindre upphöjningar över den omgivande marken temperaturen under nätterna icke nedginge så mycket som i lägre belägen terräng, exempelvis dalsänkningar; att den utstrålade jordytans och ytbetäckningens beskaffenhet samt den närmast underliggande markens fysikaliska beskaffenhet, dess fasthet, fuktighet och värmeledningsförmåga vore av den största betydelse för temperaturfallet under nätterna och därvid för uppkomsten av frost, varutinnan man kunde tämligen säkert sluta, att under i övrigt lika förhållanden den nattliga utstrålningen medförde en stark avkylning av marken, då denna vore beväxt med ett lågt men tätt vegetationsläcke och den underliggande jordmånen hade svag värmeledningsförmåga såsom fallet vore med lös och torr myll-, dy- eller mossjord, varemot temperaturfallet avsevärt hämmades, då vegetationen vore längre, i synnerhet på odlad mark samt då det underliggande jordlagret till följd av sammanpackning, fuktighet och uppblandning med mineraliska beståndsdelar, såsom sand och lera, erhöle större värmeledningsförmåga och större värmekapacitet, så att den genom utstrålningen förorsakade värmeförlusten tämligen lätt kunde ersättas av det i det underliggande jordlagret befintliga värmeförrådet; att det hade varit av stort intresse att från mossarna i naturen såväl högmossar som lågmossar, vare sig mossan utgjordes av vitmossa eller av andra slag., torra och vatten-dränkta, hava haft observationsdata ävensom att hava haft mer permanenta stationer för att lära känna temperaturförhållandena på en mosse och i dess grannskap, för att därigenom kunna säkrare bedöma av vad art mossens klimatiska inflytande vore och hur långt det sträckte sig samt att under en följd av år genom observationer utröna verkningen av utdikning och torrläggning av större såväl som mindre mossar.

Den vegetativa ytan på en i naturen förekommande mosse syntes vad utstrålningsförmågan anginge vara att jämföra med den på naturlig ängsmark, som vore beväxt med kort och tätt gräs. Då därjämte själva mosslagret, även om det vore förmultnat, vore dåligt ledande för värme, torde en sådan yta under en klar och lugn natt vara utsatt för stark avkylning och sålunda lätt utsatt för frost. Denna avkylning syntes icke kunna minskas, om mossen ifall den antoges vara våt genom utdikning gjordes torrare än förut. Tvärtom torde den snarare komma att ökas, emedan torr mossjord vore en sämre värmeledare än fuktig sådan. Mellan torr och fuktig eller vattensjuk mark rådde även den olikheten, att till följd av vattnets avdunstning över den sistnämnda lätt bildade sig dimmor, vilka hämmade utstrålningen och avkyl-

ningen från marken. Sumpiga kärr- och mossmarker vore till följd av sitt vanligen låglänta och något instängda läge under kalla och klara nätter med rätta hållna för köldnästen, varifrån dimmor uppstege, men det vore föga sannolikt att nattkylan genom deras utdikning och torrläggning utan någon vidare odling och jordförbättring skulle minskas, snarare tvärtom. Detta vore även det resultat, till vilket den finska kommissionen för undersökning av frostfenomenet och skyddsmedlen mot fröstkada 1893 kommit. En icke oviktig bekräftelse på riktigheten av denna slutsats syntes även vissa observationer på Gotland giva. Sannolikt vore att å ena sidan en frostländig trakt icke nödvändigt behöfve vara rik på mossar och att en mosstrakt icke nödvändigt behöfve vara i hög grad frostländig. Detta emedan mycket berodde på det topografiska läget.

En tracts eller Orts frostländighet berodde av en mängd omständigheter. Om man frånsåge sådana av mera allmän natur, såsom det geografiska läget och de allmänna meteorologiska förhållandena, betingades den huvudsakligen av jordytans värmestrålningsförmåga, den underliggande markens värmeledningsförmåga och halt av fuktighet samt av terrängens topografiska förhållanden. Mossmarkens goda strålningsförmåga men dåliga värmeledningsförmåga gjorde den starkt benägen för nattlig avkylning under klar väderlek, och denna minskades knappast, snarare ökades, genom torrläggning utan vidare bearbetning av jorden. Däremot medförde fuktig mark till följd av avdunstningen under den varmare årstiden en allmän nedsättning av dygnets medeltemperatur, vilken även inverkade på den närmaste omgivningens temperatur.

Den under den kallare delen av dygnet avkylda luften vid marken samlade sig företrädesvis i sänkor, varifrån den i långsamt sluttande terräng spridde sig över kringliggande helst något lägre belägen mark och gjorde även denna frostländig. Denna runne visserligen icke ned utefter sidorna av branta eller starkt sluttande höjder, exempelvis Komosse, men spridde sig dock därifrån längs isotermytorna ned till en något lägre nivå till de högre luftlagren över lägre av höjder omgiven terräng och kunde därigenom, om ock sannolikt i mycket ringa grad, befordra den nattliga avkylningen av sådan lägre liggande mark.

Sänkningen av den närmast marken befintliga luftens temperatur till och under fryspunkten hämmades 1. genom odling av högt växtgräs eller stråsäd, 2. genom mossjordens uppblandning eller betäckning av lämpliga mineralrika ämnen såsom sand och lera, varigenom värmeledningsförmågan ökades samt 3. i någon mån genom upptagning av djupa diken, och möjligen genom andra anordningar såsom skogsuthuggning o. dyl., varigenom den kalla luften kunde bortledas eller luftväxling beredas; eller tvärtom genom anbringande av en häck, ett plank, en skogsremsa o. d. då det gällde att skydda en odling eller plantering mot från någon viss sida inträngande kall luft.

Utdikning och torrläggning av mossmarker skulle alltså, om de ej åtföljdes av jordförbättring och odling, visserligen medföra en lindrig höjning av medeltemperaturen i allmänhet under den varmare årstiden, men knappast medföra någon förminskning av den egentliga frostländigheten; dessa åtgärder måste emellertid betraktas såsom ett första ehuru i och för sig själv otillräckligt steg till vinnande av en sådan klimatförändring.

I Högboms skrift anföres hl. a., att förhållandena gestaltade sig i viss grad olika för vår- och höstfroster; att beträffande dräneringens inflytande på vårnattsfrosterna de direkta förmånliga verkningarna väsentligen vore att söka i den större uppvärmning, som insolationen framkallade å torr mark,

varigenom denna vid inträffande frost hade ett större temperaturöverskott än fuktig jord av i övrigt lika beskaffenhet. Men då den torra jorden å andra sidan hade mindre värmekapacitet och mindre ledningsförmåga än den våta, kunde det lätt hända, om nattens temperaturfall bleve av någon större t. ex. några timmars varaktighet, att det översta jordlagrets högre temperatur i förra fallet betydde mindre mot frosten än dess i senare fallet större specifika värme och ledningsförmåga.

Att fuktigare jord på grund av från densamma skeende större avdunstning förbrukade mera värme än den torrare jorden med dess ringare avdunstning kunde icke tillmätas någon avsevärd betydelse, ty visserligen kunde detta något influera på dagstemperaturen, så att denna ej stege lika högt i och över fuktig mark som i och över torr, men denna skillnad spelade i förhållande till markens olika värmekapacitet i båda fallen icke någon större roll vid starkare och långvarigare nattfrost. Däremot torde den större avdunstningen medelst den ökade halt av vattenånga den meddelade överliggande luftlager motverka den nattliga temperatursänkningen genom det hinder vattenångan utgjorde mot den nattliga utstrålningen och genom den värmefrigörelse, som dess utfällning i form av dagg och nattdimma förorsakade. Den förbättring beträffande vårnattfroster man trots sig kunna konstatera torde böra skrivas på andra åtgärder, som vanligen vidtoges på de utdikade myr- och mossodlingarna. I fråga om höstnattfroster måste marktemperaturens och markens värmeförhållanden i övrigt vara av ännu mera underordnat direkt inflytande på frostfenomenet.

I det av akademiens sakkunniga avgivna gemensamma utlåtandet anfördes, att de sakkunnigas enhälliga åsikt vore, att någon i praktiskt hänseende avsevärd minskning i frostländigheten i allmänhet ej vunnos genom myrarnas utdikning och att ej heller därigenom någon minskning i angränsande traktens frostländighet kunde åstadkommas. I enlighet härmed uttalade sig akademien.

Den 16 oktober 1907 anmodades meteorologiska centralanstaltens föreståndare att inkomma med yttrande, 1. om det skulle vara lämpligt att anställa en undersökning för att utröna, huruvida utdikning av mossar minskade frostländigheten i deras grannskap, 2. huru en sådan undersökning bäst borde anordnas samt 3. kostnaden härför och anförde professor H. E. Hamberg den 31 oktober 1907 bl. a. följande.

Vid en sammankomst den 18 oktober 1907 på inbjudan av Hamberg och vid vilken utom denne närvaro professorerna Hildebrandsson och Högbom, dr Ekholm, överingenjören J. L. Rosén samt botanisten dr Hesselman, gjordes bl. a. följande uttalanden.

Hildebrandsson tillstyrkte en undersökning så mycket hellre som frågan ännu ej kunde anses fullständigt utredd från alla synpunkter genom direkta observationer.

Högbom ansåg det från det allmännas synpunkt mycket önskvärt att oriktiga och skadliga meningar beriktigades så att sanningen finge göra sig gällande och att på denna grund undersökningen vore lämplig.

Rosén ansåg, att vetenskapsmännens åsikt i berörda fråga snarare grundade sig på teoretiska slutsatser än på direkta undersökningar. Enligt hans åsikt borde denna stora fråga ej avfärdas på detta sätt, ty frostfenomenet vore komplicerat. Dessutom vore vetenskapsmännens metoder så svårbegripliga för den stora allmänheten, att denna ej kände sig övertygad. Påpekade dessutom, att dikena ej verkade blott genom torrläggning utan också genom att avleda den kalla luft, som under en frostnatt eljest skulle samla sig över marken och bidra till köldens ökande. Om denna kalla luft bortrunne i

dikena, måste varmare luft tillströmma uppifrån och från sidorna och minska frostfaran. Men får den kalla luften stanna kvar över mossen, avkyldes den alltmer och bildade ett allt tjockare lager, tills den bredde ut sig och svämmade över närliggande odlad mark, som således i sin ordning avkyldes och bleve mera frostländig än den skulle vara, om den kalla luften finge avrinna från mossen. I Tyskland hade man av detta skäl funnit, att många och djupa öppna diken äro nödvändiga på en mossodling och oaktat dessa diken försvårade och fördyrade jordbruket, ville man ej använda täckdiken, för att ej öka frostfaran. Han ansåg därför en grundlig undersökning önskelig.

Högbom hade påpekat att den kalla luften borde beredas tillfälle att avrinna för att därigenom minska frostfaran och att det verkligen funnes fall, då på grund av markens lutningsförhållanden en utdikning kunde inverka på frostländigheten.

Hamberg hade bland andra mera lokala åtgärder även framhållit dikningens nytta i vissa fall för den kalla luftens avledning men en annan sak vore, om de vanliga torrläggingsdikena i mossar i allmänhet vore tillräckliga att till sådan mängd bortföra den kalla luften, att avsevärt skydd mot frostskada därigenom bereddes omgivande trakter.

Man ansåg enhälligt, att en undersökning vore lämplig.

Lantbruksstyrelsen avgav den 16 november 1907 ett utlåtande föranlett av det förslag till undersökning, som framstälts av meteorologiska centralanstaltens föreståndare, och anförde häri bl. a.

Av de omkring 500 svar, som på begäran av Norrlandskommittén inkommit, framginge det med stor bestämdhet, att inägojordens dränering och i ännu högre grad den omgivande sankmarkens avdikning enligt erfarenhetens vittnesbörd avhjälpde eller åtminstone minskade frostländigheten. Utisina årsberättelser o. a. hade lantbruksingenjörerna upprepade gånger och med stor samstämmighet framhållit sumpmarkernas inverkan på en orts frostländighet och att deras avdikande bidragit till minskning av de skadliga nattfrosterna under vegetationsperioden särskilt mot hösten.

Departementschefen föreslog i statsverksprop. till 1908 års riksdag bl. a., att undersökning angående dikningens inverkan till minskande av frostländigheten skulle utföras i överensstämmelse med prof. Hambergs förslag.

Utskottet avstyrkte förslaget om särskild undersökning under hänvisning till frågans komplicerade natur och den betydande tidsutdräkt, som en undersökning skulle draga med sig. Det syntes utskottet, som om meteorologiska centralanstalten lämpligen skulle kunna genom anordnande av observationsstationer på sådana ställen, där utdikningar påginge och man hade anledning antaga att de fortfarande komme att utföras, efter en följd av år förskaffa sig ett observationsmaterial, av vilket tillförlitliga slutledningar skulle kunna dragas. Riksdagen avslag förslaget.

År 1912 upptogs frågan om torrläggning av sankmark ånyo, denna gång särskilt med hänsyn till försumpningens inverkan på skogen. Utlåtanden infordrades bl. a. av mosskulturforeningen och väg- och vattenbyggnads- och lantbruksstyrelserna, domänstyrelsen, styrelsen för den blivande skogshögskolan m. fl.

Det av styrelsen för statens meteorologisk-hydrografiska anstalt 1920 avgivna underdåniga utlåtandet, från vilket ovan meddelade historik hämtats, utmynnar i en sammanfattning, i vilken beträffande avdikningens inflytande på frostländigheten i huvudsak följande anföres.

»Vad angår avdikningarnas inflytande på klimatet, speciellt på frostländigheten, framgår det, att åsikterna äro mycket delade, i det att vetenskapsakademien och dess sakkunniga med styrka gjort gällande, att någon avse-

värd inverkan av avdikningen på frostilländigheten ej förefunnes, medan åter lantbruksstyrelsen och ett stort antal av de praktiken närstående institutioner och personer, som yttrat sig, med icke mindre styrka försvarat den motsatta uppfattningen, för vilken även såsom stöd anförts resultatet av den utfrågning i spörsmålet, som på sin tid anställdes av den s. k. Norrlandskommittén.

En bland de mest omstridda frågorna är följande. De som anse, att avdikningen inverkar till frostilländighetens minskande tillskriva detta den lägre dagstemperaturen, som förekommer å mossarna varmed följer, att det behöves en mindre temperaturnedsättning, för att nattemperaturen där skall nedgå under 0° . De som åter anse, att avdikningen icke inverkar till frostilländighetens minskande medgiva väl, att genom avdikningen en förhöjning av dagstemperaturen sker men anse, att denna förhöjning är av underordnad betydelse i förhållande till den förhöjning av nattemperaturen som följer med att den våta jorden har större värmekapacitet och större värmeledningsförmåga, varjämte den genom den större avdunstningen från den fuktigare marken frigjorda vattenångan utgör ett visst hinder mot den nattliga utstrålningen samt även genom sin utfällning i form av dagg och nattdimma höjer temperaturen.

Vilken av dessa båda varandra motverkande faktorer är av utslagsgivande betydelse synes icke vara klargjort genom den av vetenskapsakademien förebragta utredningen, och ha ju akademiens sakkunniga också tillstyrkt frågans vidare undersökning.

En del observationer, som genom en anstaltens tjänsteman utförts denna sommar i Dalarna, bekräfta den stora temperaturnedsättning som under dagen äger rum å myrarna. Att ett stort samband råder mellan dagstemperaturen och nattens minimitemperatur har ävenledes framgått ur vid anstalten gjorda publicerade undersökningar.

Dessa undersökningar behöva emellertid fortsättas för att full klarhet i frågan skall ernås, något som också varit anstaltens avsikt. Uti statsutskottets utlåtande till 1908 års riksdag, vari den av Kungl. Maj:t föreslagna speciella frostundersökningen avstyrktes, anfördes såsom förut framhållits, att meteorologiska centralanstalten lämpligen skulle kunna genom anordnande av observationsstationer efter en följd av år förskaffa sig ett observationsmaterial, av vilket tillförlitliga slutledningar skulle kunna dragas. Det synes styrelsen som om på denna väg frågan skulle kunna behörigen utredas, för vilket ändamål den alltså borde till ett kommande år upptagas i anstaltens arbetsplan varjämte ev. behövliga medel borde ställas till anstaltens förfogande.»

Beträffande efter 1920 tillkomna uttalanden i frågan märkes ett utlåtande till Kungl. Maj:t den 21 oktober 1925 från lantbruksstyrelsen, till vilket hänvisas i motionerna. I detta utlåtande anför lantbruksstyrelsen, att den statsunderstödda torrlägningsverksamheten, i den mån densamma avsåge enbart att minska frostilländigheten, under årens lopp högst väsentligt minskats. Utdikningsföretagens betydelse ur frostminskningssynpunkt hade för övrigt sedan lång tid tillbaka varit omstridd. Lantbruksstyrelsen erinrar i detta sammanhang om det utlåtande av vetenskapsakademien för vars innehåll ovan redogjorts. Styrelsen åberopar sig även på den undersökning över temperaturförhållande över torr och sank mark, som undertecknad 1921 utförde vid Östnor i Dalarna, och beträffande vilken en redogörelse lämnats i Teknisk tidskrift, väg- och vattenbyggnadskonst, häftet 4 1924. Av denna syntes framgå, att en torrläggning vore av betydelse för minskning av frostilländigheten på våren, men att den hade ringa eller ingen inverkan på höstfroster. Då enligt lantbruksstyrelsens uppfattning hänsyn i främsta rummet måste

tagas till höstfroster, ansåge styrelsen dikningens betydelse för frostminskningen icke kunna tillmätas större vikt.

Då det gäller att efter de omfattande utredningar, som föreligga från århundradets början beträffande avdikningens betydelse för frostländigheten taga upp detta spörsmål är den fråga som först uppställer sig den: vilket resultat hava efter 1920 utförda undersökningar givit? Den andra frågan är den: äro nya undersökningar behöfliga och om så är fallet huru böra de organiseras och utföras?

Vad den första frågan beträffar har redan lantbruksstyrelsen i sitt utlåtande av 1925 hänvisat till min av Dalälvens regleringsförening bekostade undersökning från Östnor.

Av denna bearbetning syntes framgå, att en torrläggning av fuktig eller sank mark sannolikt är av betydelse för minskning av densammas och närliggande markers frostländighet under våren, men att en dylik torrläggning beträffande höstfrosterna i och för sig är av ringa eller ingen betydelse.

Det framhölls emellertid samtidigt uttryckligen i redogörelsen att detta resultat grundade sig på till såväl tid som omfång starkt begränsade observationer och att materialet »icke berättigade till alltför stor säkerhet, vare sig det gäller kritik av andra forskares åsikter eller framställning av nya».

Det framhölls i detta sammanhang att temperaturförhållandena äro påverkade av så många faktorer, såsom topografi, fuktighetsförhållanden, markbeskaffenhet, vegetationstäckets art och täthet m. m., att de resultat, som uppnås under vissa givna betingelser, mycket väl kunna tänkas peka i motsatt riktning mot resultatet från en annan plats med olika förhållanden i fråga om läge och vegetationstäcke m. m.

Ytterligare en undersökning, som i detta sammanhang bör omnämnas, har i samarbete med anstalten organiserats av professor Olof Tamm vid skogshögskolan. Undersökningen har omfattat temperaturmätningar över och i närheten av Dumme mosse vid Klämestorp i Småland, vilka letts av länsjägmästare W. Lothigius.

Dumme mosse är en öppen rismosse av ca 27 kvadratkilometers areal. Temperaturobservationer ha under 1936—38 utförts dels vid en station (I) på själva mossen, dels vid två stationer på öppna platser (II och III) i den invid mossen växande skogsterrängen. Av dessa stationer låg (II) obetydligt lägre under det att stationen III låg obetydligt högre än mossen. De öppna platserna i skogen hade en areal av omkring 1 000 kvadratmeter. Marken var här relativt torr under vanligen rådande förhållanden.

Det visade sig, att minimitemperaturerna under alla delar av vegetations-tiden ligga lägre över mossen än vid de öppna platserna på ungefär samma höjd i skogen. Den olikhet som föreligger mellan de olika månaderna i fråga om differensens storlek synes främst vara att hänföra till skillnader i fråga om antalet klara nätter under olika månader. Under klara nätter är differensen störst och uppgår emellanåt till 1 à 2°. Orsaken till de lägre minimitemperaturerna över mossen torde blott delvis kunna tillskrivas inflytandet av markens vattenhalt. Till någon del torde de ha sin grund däri, att mossen är mera öppen och därför mera utsatt för utstrålningens verkan än de mera begränsade öppna platserna i skogen.

Ett anmärkningsvärt förhållande är, att i regel maximitemperaturerna över mossen äro betydligt lägre än vid de andra stationerna. Detta synes icke kunna förklaras på annat sätt än att avdunstningen över mossen tager betydligt mera värme i anspråk än vid de andra stationerna. Man borde annars vänta, att en starkare instrålning på den öppna mossen snarast borde höja maximitemperaturen över denna relativt till skogen. Det synes därför påtagligt, att

man här har att göra med en tydlig effekt av den starkare avdunstningen. Detta är av intresse och ganska stor betydelse i det aktuella sammanhanget. Ty det har emellanåt gjorts gällande, att avdunstningen över sank mark ej är avsevärt olika mot över torr mark, emedan vegetationstäcket i båda fallen avdunstar ungefär lika mycket. På denna grund har man stundom avvisat tanken att värmeomsättningsförhållandena skulle ge upphov till en lägre medeltemperatur över sank än över torr mark. I det här berörda fallet är det tydligt att denna invändning icke är hållbar. Avdunstningsvärmets är under en klar sommardag i det närmaste lika stort som hela den instrålade värmemängden. Redan en skillnad i avdunstningen på några tiotal procent måste härvid medföra betydande skillnader i fråga om temperaturförhållandena. I första rummet påverkas maximitemperaturen, men även kvällens utgångstemperatur måste härigenom bliva lägre över sank än över torr mark, och därmed förutsättningarna större för en lägre minimitemperatur i förra fallet. Den t. ex. av Hildebrandsson framförda åsikten, att denna ökade avdunstning skulle kompenseras genom en större kondensation under natten har knappast stöd i de observationer, som föreligga över avdunstnings- och kondensationsförloppen i naturen. Avdunstningen överväger i så hög grad, kvantitativt taget, över kondensationen, att den senare från värmehushållnings-synpunkt knappast kan anses spela någon avsevärd roll.

Från teoretisk synpunkt synes mig icke någon vägande invändning kunna göras mot det påståendet, att en torrläggning av sankmark skulle under vissa omständigheter nedsätta frostländigheten. Vad man här bör invända mot är en generell formulering av detta påstående. Redan av det material som föreligger synes det sannolikt, att vad som gäller för en viss sankmark, med viss markbeskaffenhet och viss art av vegetation samt visst läge i förhållande till höjder och skogsmarker, icke utan vidare kan anses gälla för en annan, och att en undersökning därför måste göras i varje speciellt fall, om den skall hava full beviskraft. Även om en effekt i viss riktning kan spåras från ett insamlat observationsmaterial erbjuder naturligtvis även frågan huruvida effektens storlek är sådan, att den är av praktisk betydelse, vissa svårigheter och torde icke kunna lösas blott med hänsyn till geofysiska betraktelser.

Vad slutligen frågan om nya undersökningar över torrläggnings betydelse för frostländigheten beträffar, synes det påtagligt att sådana undersökningar äro i hög grad önskvärda. Å andra sidan synes härvid en förutsättning för att praktiska resultat skola uppnås vara, att undersökningen genomföres med hänsyn till alla de faktorer, som kunna anses ha praktisk betydelse för den dagliga temperaturgången, alltså med hänsyn till såväl markfuktighet, markbeskaffenhet, vegetationstäckte o. s. v. och till de värden på utstrålningsförmåga, avdunstning, värmeledning och värmekapacitet, som sammanhänga härmed och som ytterst komma att bestämma temperaturförloppet och därmed även minimitemperaturen under natten. Ett element, som härvid bör uppmärksammas mer än som hittills skett, är luftfuktigheten och dess olikheter över och i närheten av sank och torrlagd mark. Detta synes önskvärt icke så mycket på grund av fuktighetens inflytande på temperaturförloppet, även om detta förhållande även bör uppmärksammas, som snarare emedan en viss inverkan av luftfuktigheten på växternas frostkänslighet icke kan anses utesluten.

Det synes påtagligt, att den avvisande hållning som utskott och riksdag vid föregående tillfälle intagit till förslaget om en särskild undersökning av frostländighetens samband med markfuktigheten, främst haft sin grund i att de skilda utlåtanden i ämnet, som inkommit, tydligt givit vid handen, att frostproblemet är synnerligen komplicerat och att en undersökning, om den skall

ge resultat av generell räckvidd, måste få en mycket betydande omfattning och kräva stora kostnader. Detta sammanhänger främst med, att resultaten från en eller ett fåtal platser icke synas kunna tillämpas på andra platser med avvikande lokala förhållanden.

Det synes med hänsyn till de ytterst komplicerade fall som förekomma i naturen kunna ifrågasättas, om icke en klarläggande orientering borde kunna ernås genom att en undersökning först genomfördes vid ett försöksfält, som iordningställdes på artificiell väg, och där markfuktighet och andra fysikaliska konstanter kunde tilldelas vissa värden, som lätt kunde varieras i enlighet med viss plan. Endast på så sätt synes en geofysisk undersökning kunna genomföras med rimliga kostnader. Skulle densamma komma till stånd borde planläggning ske i samråd med SMHA.

Ytterst äro emellertid de meteorologiska och geofysiska resultat, som kunna uppnås på detta eller på annat sätt, icke utslagsgivande för de praktiska åtgärder i fråga om torrläggning av sankmark, som kunna ifrågasättas. Av fundamental betydelse är härvid frågan om olika växters större eller mindre känslighet för frost under olika betingelser i fråga om mark- och luftfuktighet. Det synes icke uteslutet, att vissa av de iakttagelser, som föreligga över större frostländighet över och i närheten av vattendränkt mark, snarare sammanhänger med en ökad känslighet för frost hos växter i fuktig omgivning, än med de rena temperaturförhållandena. Om icke frågan skall komma in på fel bog, synes det därför nödvändigt att den rent geofysiska undersökningen bedrivs i nära samverkan med växtbiologisk eller växtfysiologisk forskning.

Lämpligt synes också vara att planläggningen av en eventuell undersökning göres i nära samverkan med geologisk och skoglig forskningsverksamhet. Först genom en sådan samverkan synes det möjligt att uppnå resultat, på vilka eventuella praktiska åtgärder kunna byggas med förtroende.

Stockholm den 2 mars 1944.

Anders Ångström.