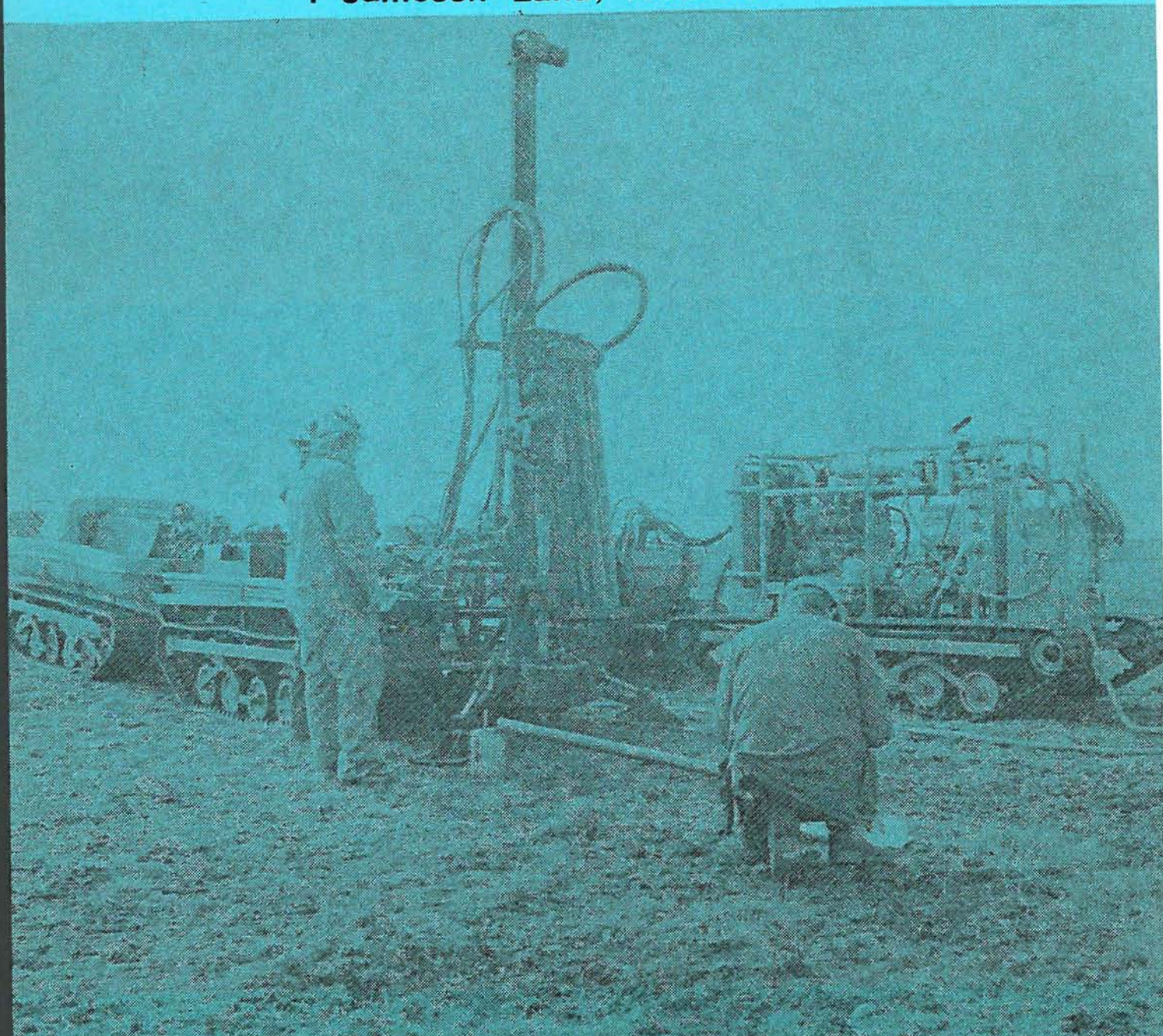


GRØNLANDS FISKERI- OG MILJØUNDERSØGELSER

Undersøgelse af nogle terrængående køretøjs
indvirkning på vegetation og jordbund
i Jameson Land, 1982-85



GRØNLANDS BOTANISKE UNDERSØGELSE

December 1985

Forside: ATV-køretøjer med boreårn.

Foto: Sune Holt, 1982.

Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser

Tagensvej 135

DK-2200 KBH N

UNDERSØGELSE AF NOGLE TERRÆNGÅENDE
KØRETØJERS INDVIRKNING PÅ VEGETATION
OG JORDBUND I JAMESON LAND, 1982-85

Rapport udarbejdet af:

Christian Bay og Sune Holt

Konsulent for undersøgelserne:

Grønlands Botaniske Undersøgelse
Botanisk Museum, København

ISBN 87-87838-36-2

tryk

Grønlands tekniske Organisation

<u>Indholdsfortegnelse</u>	side
Sammendrag	1
imakarnerstomek	3
Summary	6
Introduktion	8
ATV-kørselstest	12
Testområde 1	12
Undersøgelser fra 1982	13
Undersøgelser fra 1983	14
Testområde 2	17
Undersøgelser fra 1982	18
Undersøgelser fra 1983	19
Testområde 3	22
Undersøgelser fra 1982	23
Undersøgelser fra 1983	26
ATC-kørselstest	32
Testområde 3	32
Undersøgelser fra 1983	32
Testområde 4	35
Undersøgelser fra 1983	37
Undersøgelser fra 1984	41
Undersøgelser fra 1985	47
Diskussion	49
Konklusion	52
Tabel 1	55
Litteraturliste	59

Sammendrag

I august 1982 blev der foretaget en kørselstest af Geophysical Services INC's (GSI's) ATV-køretøj (All Terrain Vehicle) i Jameson Land, Østgrønland. Denne type køretøj ønskes anvendt ved fremtidige seismiske undersøgelser. Desuden er der i 1983 foretaget en testkørsel af to typer ATC-køretøjer (All Terrain Cycle), som bl.a. Grønlands tekniske Organisation ønsker at anvende i forbindelse med geotekniske undersøgelser i Jameson Land. Testkørslerne skulle, sammen med tilbagevendende årlige inspektioner af testområderne, danne grundlag for en vurdering af køretøjernes indvirkning på miljøet ved en senere og mere omfattende kørselsaktivitet.

Ud fra et miljømæssigt synspunkt er det vigtigt at få undersøgt kørselens indvirkning på de særlig sårbare, fødemæssigt vigtige og arealmæssigt mest udbredte vegetationstyper og deres tilhørende jordbund. Frodige vådområder som f.eks. kær og græsland har vist sig at høre til de mest sårbare vegetationstyper, mens dværgbuskheder og snelejer, som hører til de arealmæssige mest udbredte vegetationstyper, er langt mindre sårbare.

Kærene udgør kun få procent af de vegetationsdækkede områder i Jameson Land. De findes specielt i forbindelse med damme, søer og elve i lavlandet på vestsiden af Jameson Land. I den centrale og østlige del forekommer kær og græsland på let skrånende dalsider, hvor smeltevand fra sne sikrer en tilstrækkelig vandtilførsel sommeren igennem.

Da områder med kærvegetation er relativt små, og da de samtidig udgør vigtige fourageringsområder for gæs og moskusokser, er det nødvendigt at beskytte dem mest muligt mod enhver form for skade, som kan opstå i forbindelse med efterforskningsaktiviteter.

I 1982 blev der udvalgt tre områder til testkørsel, således at man ville opnå erfaring med kørselens indvirkning på forskellige vegetations- og jordbundstyper med forskelligt vandindhold.

Testområderne er placeret i 1) en frodig, mosrig dværgbuskhede ved ARCO's testlinie 3 fra 1982, 2) en åben vegetation i et område med stedvis jordflydning ved Major Paars Dal og 3) et artsrigt kær med et tykt tørvelag ved Major Paars Dal.

På det tidspunkt, hvor testområderne blev udvalgt, var erfaringerne med klassifikationen og udbredelsen af vegetationstyperne i Jameson

Land ret begrænsede. Skønt kæret ved Major Paars Dal i 1982 syntes velvalgt som et repræsentativt kærrområde, viste det sig efter feltarbejdet i 1983, at dette kær repræsenterede en sjælden kærtype, som har en relativ begrænset udbredelse i Jameson Land. Kæret ved Major Paars Dal er karakteriseret ved forekomsten af et op til 50 cm tykt, sammenhængende tørvelag. Et sådant findes ikke i de mest udbredte kærtyper. Resultaterne fra testkørslen kan derfor ikke anvendes som et generelt udtryk for omfanget af den skadelige effekt, som fremkommer ved kørsel med ATV-køretøj i kærrområder.

Vegetationen i de to andre testområder er derimod repræsentative for disse vidt udbredte vegetationstyper, som dækker store arealer i Jameson Land.

For at få oplysninger om indvirkningen på vegetation og jordbund ved kørsel i den mest udbredte kærtype blev der udført en testkørsel med et ATC-køretøj i et kærrområde ved Mestersvig i 1983. ATC-køretøjet blev endvidere testet i det tørverige kær ved Major Paars Dal, hvor ATV-kørselstesten havde fundet sted. Herved har det været muligt at foretage en sammenligning af den skadelige effekt i de to kærtyper.

Det fremgår af undersøgelserne af ATV- og ATC-køretøjet i kæret med et tykt, sammenhængende tørvelag, at den skadelige effekt er minimal. Derimod er den skadelige effekt efter kørsel med et ATC-køretøj i den anden type kær meget stor. Selv efter en passage dannedes 5-10 cm dybe spor, som to år efter fremstod næsten uændret. Ved ti passager dannedes op til 16 cm dybe spor, der kanaliserede vandet. Disse spor var året efter uddybet op til 21 cm som følge af en vandgennemstrømning, og i 1985 fremstod disse uændret.

På baggrund af ATC-kørselstesten i kæret ved Mestersvig, hvor der fremkom betydelig skade på vegetation og tørvelag, er der grund til at nære stor betænkelse ved kørsel også med ATV-køretøjer i denne vegetationstype. Til trods for at ATV-køretøjet endnu ikke er testet i kærrområder af denne i Jameson Land mest almindelige kærtype, er der ingen tvivl om, at kørsel her med ATV-køretøj vil kunne medføre en uacceptabel kraftig spordannelse med dræning til følge.

Derimod er den skadelige effekt meget begrænset ved kørsel med ATV-køretøj i de to vidt udbredte vegetationstyper: dværgbuskhede og åben vegetation på ustabil jordbund.

Ataatsimut eqikkaaneq.

1982-imi augustimi Geophysical Services INC'p (GSI'p) qamutaataanik ATV-mik (All Terrain Vehicle) Jameson Land-imi misiligaaneqarpoq. Qamut taamatut ittoq nunap iluatigut sajumpillatsitsisarlungi siunissami misissuinissani atorniarneqarpoq. Taassuma saniatigut 1983-imi qamutini ATC-nik (All Terrain Cycle) marlunnik assigiinngitsunik typilinnik, ilaatigut GTO'miit Jameson Land-imi nunap ilusaata, manngissusiata il.il. misissuiffigineqarnerani atorumaneqartunik, misiligaa-neqarpoq.

Qamutini misiligaanerit, aamma nunap ilaani misiligaa-viusumik ukiumoortumik misissuisaqattaarnerit, tunngaviusussaassapput kingusinnerusukkut qamutit taamaattut annertunerusumik atugaalernerisigut pinngortitamut sunniutigisinnaasaasa naliliiffiginiarneranni.

Pinngortitap pissusia eqqarsaatigalugu pingaartuuvoq qamutit ingerlaarnerisa nunap ilaani naasartunut mianernarnerusunut, uumasunit nerisarineqarnerusunut aammalu naaffigisartagaannut sunniutigisartagaat misissuiffigissallugit. Masarsogarfiit naggorissut s.ass. masarsuit ivigaqarfiillu mianernarnerpaanut ilaapput, orpigaqarfiit apusineqarfiillu nunap ilaani tamaani naasoqarfinnut nalinginnaanerpaanut atasut aserulertugassaanninnerullutik.

Masarsuit Jameson Land-imi nunaminerni naaffiusimasuni amerlanngitsuinnaapput. Jameson Land-ip kippasissuani pukkinerusumi masarsuit, tatsit kuillu eqqaanniinnerullutik. Qitertepasissuani kangiatungaani qooqqut sivingarnini, aasaq naallugu erngup aputip aanneranit pisup naammattumik imertertagaani masarsuit ivigaqarfeqarpoq.

Masarsuit eqqaallu naasoqarfiit annikitsuinnartut oqaatigineqarsinnaammata aammalu tamatuma peqatigisaanik nerlernut umimmannullu neriniarfiulluuartuummata sapinngisamik misissueq-

qinnissanut atatillugu pisinnaasumik ajoqusernaveersaarnis-saat pisariaqarpoq.

1982-imi nunamernit qamutininik misiligaalluni ingerlaarfissat pingasut toqqarneqarput, taamaasiornikkut naasoqarfiit saannguteqarfiillu assigiinngitsumik imerterneqartut qamutininik ingerlaarfigineqarnikkut qanoq sunniivigineqarsinnaanerat paasiniarniarlugu.

Nunamernit misiligaavissat inissisimapput 1) ARCO'p misiligaaviata titarnerup 3-p eqqaani naggorissumi orsugaasarsaarlunilu orpigalimmi, 2) Major Paar-ip Qooruani naasoqarfiusumi saanngutaannarasaartumi aammalu 3) Major Paar'ip Qooruani masarsuttarasaarluni issorissulimmi.

Taamanikkut nunamernit misiligaavissat toqqartorneqarmata Jameson Land-imi naasartut qanoq assigiinngiiaartiginerat siaruarsimassusiallu ilisimaneqarpallaanngillat. Major Paar'ip Qooruani masarsuk masarsoqarfittut siumugassaannerusutut 1982-imi toqqarsorisaraluaq 1983-imi misiligaavioreerneratigut paasinarsisimavoq masarsuup taassuma pissusia immikkut ittuusoq Jameson Land-imi qaqutigunnaq siumugassaalluni. Major Paar'ip Qooruani masarsuk issumit ataannartumit 50 cm-it tikillugit issussusilimmit gallersimasoq paasineqarpoq. Masarsoqarfinni siumugassaanerpaani taamaanngilaq. Taamaattumik tamaani qamutit misiligaataanerannit paasisat ajoqusiisinnaassutsip anner-tussusianut, qamutit ATV-t masarsoqarfinni ingerlatigineqar-nissaanni pisinnaasumut, ataatsimut isigalugu paasissutissatut ator-neqarsinnaanngillat.

Akerlianik nunaminerni misiligaaviusuni allani marlunni naasartut naasoqarfiit siammarsimanerusut Jameson Land-imi nunamineru-jussuarnik qalliisut assipaloqaat.

Nunap naasuinut aammalu nunap issorissusianut qamutit ingerlataanerisa sunniutigisinnaasaat paasisassarsiorfiginiarlugit 1983-imi Mestersvig-imi masarsoqarfiusumi qamut ATC atorlugu misiligaaneqarpoq. Qamut ATC aammattaq Major Paar'ip Qooruani masarsuttani issorissumi misiligutigineqarpoq, qamumik ATV-mik misiligaaffioreersimasumi. Taamaasiornikkut masarsoqarfiusuni marlunni ajoqutaasinnaassusiat sanilliussinikkut misissor-neqarsinnaasimavoq.

Qamutip ATV-p aammalu ATC-p ataannartumik issusuumik issoqarfiusumi angallatigineqarnerisa misissuiffigineqarneratigut takuneqarsinnaavoq ajoqusiisinnaanerat annikitsuinnaasoq. Akerlianik qamutip ATC-p masarsummi allatut pissusilimmi angallataanerata ajoqusiisinnaassusia annertoorujussuuvoq. Allaammi ataasiaannarluni angallatigineqareerneratigut illernit 5-10 cm-nik itissusillit ukiut marluk qaangiutereernerisigut allanngungaarsimanngitsut pilersinneqarsimapput. Quleriarluni qamutininik ingerlaartareernikkut illernit 16 cm-it angullugit itissuseqalersimapput kuuffinnguutitersimallutik. Illernit taakku ukiup tulliani 21 cm-it tikillugit itisilerussimapput imermut kuuffinnguussimanermik kinguneranik.

Mestersvig-imi masarsummi qamutip ATV-p misiligaataasimanagera nunap naasuinut issorissusianullu ajoqutaangaatsiarsimasoq tunngavigalugu qamutit ATV-ttaaq naasoqarfiusumi taamaattummi angallataanissaat assut nangaanartoqartoqartileraat. Naak qamut ATV Jameson Landi-imi pineqartutut pissusilinnik masarsoqarfiunerpaasumi suli misiligutigineqanngikkaluaq qularutissaanngilaq qamutip ATV-p tamaani ingerlataalernerata illinerujussuarnik kussiorlugit imaarsartariaqalersussanik pilersitsisinnaajumaarnissaa.

Tamatuma akerlianik qamutip Atv-p naasoqarfinni annertuuni allani marluusuni: orpigaqarfiullunilu akuttunerusunik naasoqarfiusumi allanngorarnerusunik issortalimmi, angallatigineqarneratigut ajoqusiisinnaassusia annikitsoralaarsuuvoq.

Summary

In August 1982 an ATV vehicle (All Terrain Vehicle) was tested in Jameson Land, East Greenland. This type of vehicle is going to be used by ARCO during the seismic surveys in the future. In addition, two types of ATC cycles (All Terrain Cycle) were tested as, among others, Greenland Technical Organization wants to use one of these ATC vehicles in connection with geotechnical investigations in Jameson Land.

In addition to yearly inspections, the tests were meant to form the basis of an evaluation of the environmental impact of the vehicles in connection with later and more extensive driving activity.

From a biological point of view it is important to investigate the impact in vegetation types which are most vulnerable, constitute important foraging area and types which have a wide distribution. Rich wetlands, marshes and grassland proved to be the most vulnerable vegetation types, whereas dwarf scrubs, which belong to the vegetation types with a large distribution, are less vulnerable.

The marshes make up only a few per cent of the vegetated area in Jameson Land. They occur by ponds, lakes and rivers in the lowland on the western side of Jameson Land, and on slopes where melt water from snow drifts secures an adequate supply of water during the summer.

As the areas with marshes are relatively small and at the same time being very essential foraging areas for geese and muskoxen, it is necessary to protect them from any kind of damage, which may be caused by oil exploration.

In 1982 three test sites were chosen for the testing of the ATV vehicle. The areas were chosen among different vegetation types and soils with varying water content, in order to obtain as much experience as possible as far as driving was concerned.

The test areas are placed in 1) moist dwarf scrub rich in mosses at ARCO's test site 3 from 1982, 2) a sparse vegetation in an area with only little solifluction at Major Paars Dal and 3) a marsh with a thick layer of peat near Major Paars Dal.

At the time the sites were chosen, the experience as regards classification and distribution of the vegetation type was rather limited. Although the marsh near Major Paars Dal seemed well chosen as a representative marsh in 1982, it turned out after the field work in 1983 that

this marsh represented a rare types of marsh which has a limited distribution in Jameson Land. It is characterized by its layer of peat which is as much as 50 cm thick and coherent. No coherent layer of peat is otherwise seen in the most common types of marsh. Therefore, the result from the test cannot be used to indicate the extent of the disturbance caused by driving of an ATV vehicle in marsh areas in general. On the other hand, the vegetation in the two other test areas is representative for these widespread vegetation types covering large areas in Jameson Land.

In order to get information about the impact on vegetation and soil in the most common type of marsh, a test of an ATC vehicle (Honda ATC 100) was carried out near Mestersvig in 1983. Moreover, another type of ATC vehicle (ATC 220 E) was tested in the marsh rich in peat near Major Paars Dal, where the test of the ATC vehicle had taken place. Thus it was possible to make a comparison between the disturbances on the two types of marshes.

It appears from the investigations of the ATV and ATC vehicle in the marsh with a thick, coherent layer of peat that the disturbance is rather limited, whereas the disturbance caused by an ATC vehicle in the most common type of marsh is very great. Even after one pass of an ATC vehicle two 5-10 cm deep tracks arose, which were almost unchanged two years later. After ten passes of an ATC vehicle two 10-16 cm deep tracks with a water flow appeared. These tracks were deepened up to 21 cm by the water flow during the following year, and one year later they appeared unchanged.

Judging from the test of the ATC vehicle in the marsh near Mestersvig, where vegetaton and peat were considerably damaged, we doubt the advisability of driving ATV vehicles too in this vegetaton type. Even not tested in the most common type of marsh in Jameson Land, the driving of an ATV vehicle will undoubtedly result in deep tracks and following drainage.

The drainage will affect the ecological balance in the marshes with the result that other plant communities, e.g. grassland or dry dwarf scrub, will grow up.

Contrary to this, the disturbance is very limited when driving an ATV vehicle in the two widespread vegetation types: dry dwarf scrub and sparse vegetation on patterned ground.

Introduktion

I forbindelse med ARCO/Nordisk Mineselskab's prøveseismiske undersøgelser i Jameson Land i 1982 havde selskaberne fået tilladelse til at anvende et specialbygget terrængående køretøj til boring af huller for sprængladninger.

Tilladelsen var givet under forbehold af, at selskaberne overholdt visse betingelser, der var opstillet for kørsel. Betingelserne omfattede bl.a., at kørsel blev begrænset mest muligt, og at køretøjerne blev flyttet med helikopter fra boreposition til boreposition, hvis kørslen gav anledning til uacceptable skader på vegetation og jordbund.

De restriktive krav var begrundet i manglende erfaringer med anvendelse af køretøjet under tilsvarende forhold, og med usikkerheden i vurderingen af kørselens indvirkning på vegetationen, det aktive lag og permafrosten.

I forbindelse med ældre eksplorationsarbejder i arktisk Canada og Alaska har man erfaret, at dybe og sammenhængende spor kan udvikles til væsentlige vegetations- og terrænskader. Skadernes omfang synes at være afhængige af jordbundens art, sammensætning, vandindhold, temperaturforhold, afstrømningsforhold og vegetationens artssammensætning og dækningsgrad. De observerede skader omfattede optøning af permafrosten med sætninger, jorderosion, icing og jordflydning til følge (Grønlands tekniske Organisation, 1983).

For at vurdere ATV-køretøjet og dets mulige indvirkning på jordbund og vegetation blev der foretaget en prøvekørsel i tre udvalgte områder i 1982. De to typer af ATC-køretøjer blev afprøvet i to kærtyper i 1983.

ATV-køretøjet bestod af en forvogn med en 52 HK dieselmotor og en trailer monteret med en borerig. Vognene var forsynet med to stk. 35 cm brede larvefodsbælter af gummi. Totalvægten er ca. 2500 kg i lastet stand, som giver et statisk tryk på underlaget på 9 kN/m^2 for forvognen og 11 kN/m^2 for trailer (Grønlands tekniske Organisation, 1983) (se side 10).

ATC-køretøjet, som blev anvendt i kæret ved Major Paars Dal, var en Honda ATC 200E (vægt: 155 kg), mens ATC-køretøjet, som blev anvendt i kæret ved Mestersvig, var en Honda ATC 110 (vægt: 110 kg). På begge var monteret en anhænger med riflede dæk. Dækkene på motorcyklen var med et ca. 2 cm højt mønster (se side 10).

Undersøgelsesprogrammet for ATV-køretøjet blev udarbejdet af Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser og Grønlands tekniske Organisation, som hver dækkede deres respektive fagområde ved undersøgelsen. Institutionerne er senere fremkommet med rapporter om resultater og vurderinger.

I denne rapport er disse resultater og vurderinger samlet og ajourført. Desuden indgår resultaterne fra undersøgelser af andre terrængående køretøjer, som er udført af Grønlands Botaniske Undersøgelse i Jameson Land.

Følgende rapporter er anvendt:

Bay, C. & Holt, S. (Grønlands Botaniske Undersøgelse) 1983: Effects of an All Terrain Vehicle (ATV) on Plant Communities in Jameson Land, NE Greenland, 1-19. Grønlands Fiskeriundersøgelser.

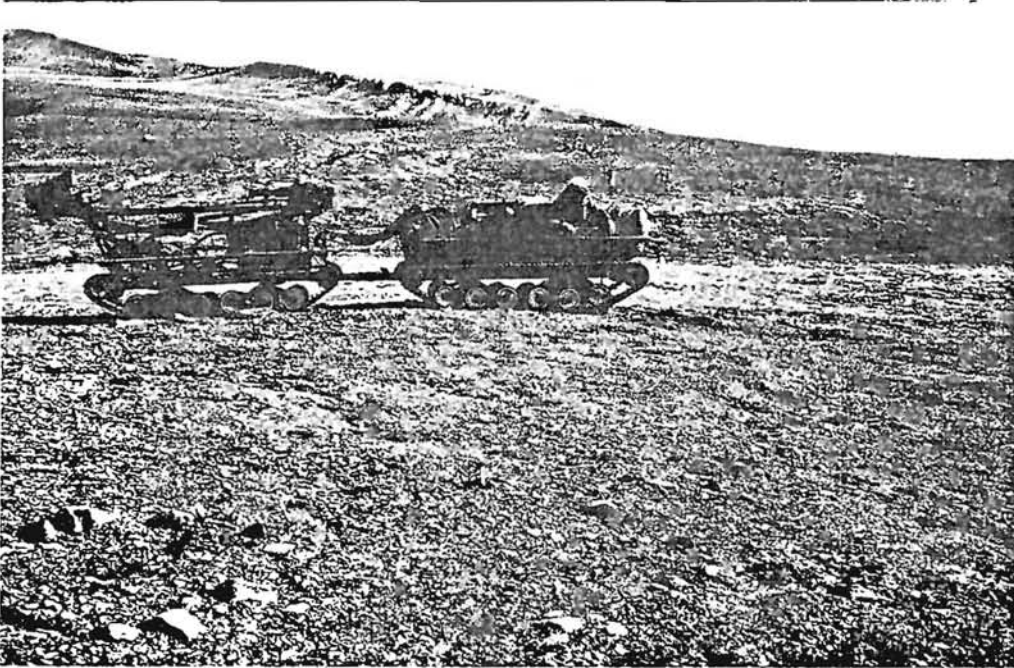
Bay, C. & Holt, S. (Grønlands Botaniske Undersøgelse) 1984: Botaniske Undersøgelser i Jameson Land, 1983, 14-34. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser.

Fredskild, B., Bay, C. & Holt, S. (1982): Botaniske Undersøgelser på Jameson Land 1982. Grønlands Botaniske Undersøgelse, Botanisk Museum, København, 11-16.

Geoteknisk Institut (1983): Prøvekørsel af ATV-køretøj, 1-28. Udført for Grønlands tekniske Organisation.

Grønlands tekniske Organisation (1983): Terrænkørsel, Jameson Land, 1982-83. Vurdering af Geophysical Service INCs (GSIs) terrængående køretøjs indvirkning på det aktive lag, Jameson Land 1982-83, 1-6.

Holt, S. & Bay, C. (Grønlands Botaniske Undersøgelse) 1983: Effects of an All Terrain Cycle (ATC) on Fen Vegetation in Jameson Land, NE Greenland, 1-9. Grønlands Fiskeriundersøgelser.

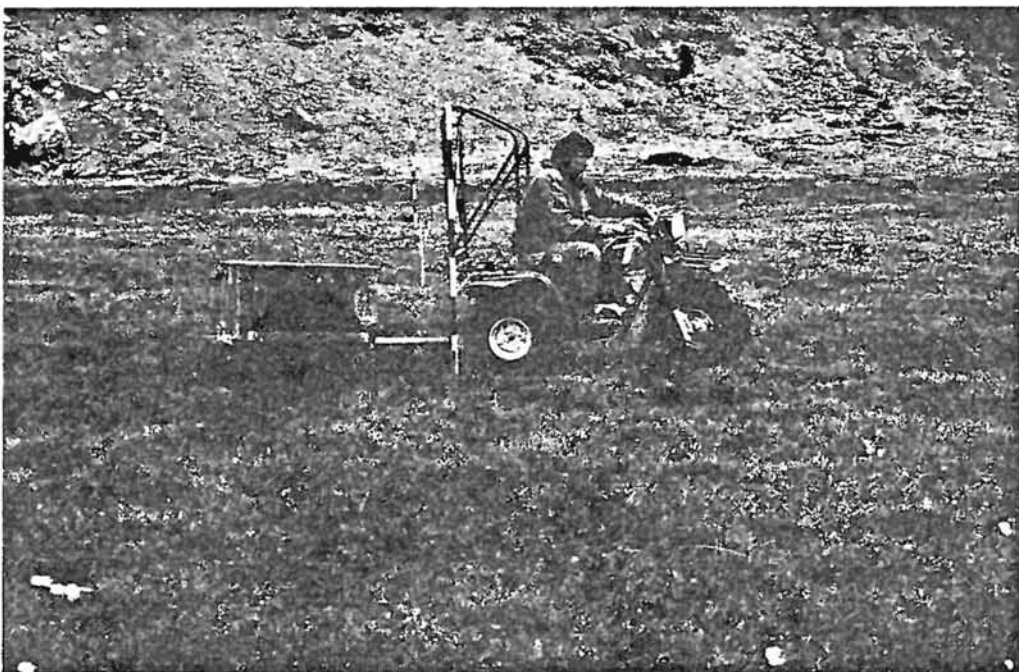


ATV-køretøj med
trailer i test-
område 2.

August 1982.

Foto: H. Steffensen

DGI.



Honda ATC 200 E
med anhænger i
testområde 3.

August 1983.

Foto: H. Steffensen,

DGI.

ATV-kørselstest

ATV-køretøjet blev testet i 1) en frodig, tuet dværgbuskhede, 2) et skrånende område stedvis præget af jordflydning med et sparsomt vegetationsdække og 3) et artsrigt kær med et kompakt tørvelag. For hvert testområde er der gjort rede for områdets geografiske placering, topografi, jordbundsforhold, vegetation, testkørselens udformning og kørselens indvirkning på vegetation og jordbund.

Vegetationstyperne er karakteriseret ved de dominerende karplanter, planternes dækningsgrad og jordens fugtighedsforhold. Alle forekommende plantearter er endvidere nævnt for hver af de undersøgte typer.

Kørselens indvirkning på vegetation og jordbund blev registreret umiddelbart efter kørslen, og kærområdet blev desuden inspiceret ca. 14 dage senere. Samtlige testområder blev undersøgt i løbet af sommeren 1983, og der blev endvidere foretaget supplerende undersøgelser i kærområdet i sommeren 1984.

Testområde 1

Testområde 1 er placeret ved den nordlige ende af ARCO's testlinie 3, få kilometer øst for Regneelv på østsiden af Schuchert Dal (se side 11). Terrænet er relativt fladt med et svagt fald mod vest. De øverste jordlag veksler mellem rene sand-/grusaflejringer samt lag af tørveholdig jord med underliggende lerlag. Der er ikke observeret noget markant permafrostspejl, men i 75-90 cm's dybde blev jordtemperaturen målt til -0.1°C .

Vegetationen er en tuet Vaccinium uliginosum-Betula nana-Salix arctica-dværgbuskhede, som er rig på mosser. Af andre arter i vegetationen kan nævnes: Poa pratensis, Polygonum viviparum, Equisetum arvense, Arctagrostis latifolia, Pedicularis hirsuta, Hierochloa alpina, Luzula confusa, Stellaria edwardsii, Papaver radicum, Festuca brachyphylla og Trisetum spicatum. I lavningerne, hvor aktive frostboils forekommer, består vegetationen af: Eriophorum triste, Juncus biglumis, Carex bigelowii, Luzula spicata, Draba glabella, Carex capillaris, Silene acaulis, Carex norvegica og Cerastium arcticum.

Der blev foretaget kørsel langs tre linier à 120 m med henholdsvis een, fem og ti overkørsler den 3. august 1982.

Undersøgelser fra 1982

Der blev kun registreret ringe skade på vegetationen umiddelbart efter kørselstesten (Foto 8245).



Spør efter
ti passager.
3. august
1983.
Foto 8245
(H. Steffen-
sen, DGI).

Blade og grene på dværgbuske var revet af eller brækket på få procent af individerne. De eneste steder, hvor der blev iagttaget en markant skade i form af større, løsrevne mostuer, var på toppen af de største hedetuer. Et få centimeter dybt aftryk af bælteerne er fremkommet i de få vegetationsløse flydejordsområder langs linierne (Foto 8246).



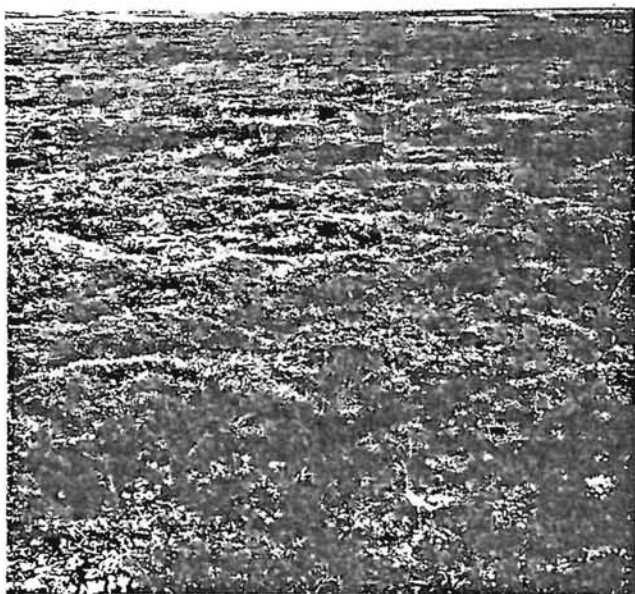
Spor i flyde-
jord efter ti
passager.
3. august 1982.
Foto 8246
(H. Steffensen,
DGI).

Den 5. august blev området atter besøgt, og yderligere undersøgelser blev foretaget. I hvert af de tre spor blev fire områder, domineret af hver af de fire vigtigste dværgbuske, undersøgt for skader fremkommet ved kørsel. Inden for felter på 40 cm (sporets bredde) x 60 cm blev effekten af kørslen vurderet (Tabel 1).

Undersøgelser fra 1983

Spor efter een passage

Effekten efter een passage kunne kun registreres få steder, hvor mostuer var sammentrykt. De beskadigede karplanter, som blev registreret i 1982, havde regenereret i den mellemliggende periode (Foto 83-081-12).



Spor efter een
passage.

19. juli 1983.

Foto 83-081-12.

Spor efter fem passager

Efter fem passager kunne sporet kun registreres sporadisk. Kun få skud af dværgbuskene var brækket af de individer, som voksede på toppen af tuer. Mosdækket var generelt intakt (Foto 83-081-11).



Spor efter fem
passager.

19. juli 1983.

Foto 83-081-11.

Spor efter ti passager

Sporet efter ti passager fremstod kun svagt. Den skadelige effekt sås hovedsagelig, hvor dværgbuske gror på toppen af tuer og i lavninger med sparsom vegetation. Få grene fra Cassiope tetragona, Vaccinium uliginosum og Salix arctica, som gror på tuer, var visnet. I lavningerne, hvor Arctagrostis latifolia dominerer, sås kun få beskadigede og visne blade af græsser. Alle individerne af Arctagrostis latifolia har regenereret. Sporet fremstod tydeligt i den åbne jord på frostboils, mens den sparsomme vegetation var helt intakt. Generelt er mosdækket uskadt (Foto 83-081-10). Sporene fremstod ikke mere tydeligt i områderne for enden af linierne, hvor der er foretaget vendinger.



Spor efter ti
passager.
19. juli 1983.
Foto 83-081-10.

Kørslen har ikke givet anledning til nogen synlig indvirkning på det aktive lag (Grønlands tekniske Organisation, 1983).

Testområde 2

Testområde 2 er placeret på sydsiden af Major Paars Dal 2 1/2 kilometer øst for elvens udløb i Schuchert Dal (se sidell).

Området er beliggende på en nordvendt skråning med et fald på 20-25%. Overjorden består af sand og grus med enkelte store sten. I den lavest liggende del af området, d.v.s. den nordlige del, er der i ca. 50 cm's dybde registreret ret fedt ler, der vekselvis er sandet, gruset og siltrig. Jordtemperaturerne er målt til +3.0°C og +0.8°C i henholdsvis 90 og 100 cm's dybde.

Dele af området bærer præg af periodisk jordflydning. Jordoverfladen var ved undersøgelsestidspunktet ganske udtørret og dermed temmelig hård.

Vegetationen er meget åben, og de eneste forekommende dværgbuske er Dryas octopetala og Arctostaphylos alpina. Af andre arter kan nævnes: Carex nardina, Carex glacialis, Kobresia myosuroides, Lesquerella arctica, Poa glauca, Silene acaulis og Melandrium triflorum.

Testkørslen blev foretaget i en rektangulær bane, således at kørslen foregik dels parallelt med, dels vinkelret på højdekurverne. Der blev ialt kørt 4 1/2 omgang. Da det ikke lykkedes at afsætte markante spor, blev der i 1982 gravet 2 stk. 5-10 cm dybe render, henholdsvis vinkelret og parallelt med højdekurverne.

Undersøgelser fra 1982

Der blev ikke konstateret oprivning eller komprimering af jordoverfladen. De efterladte spor skyldes aftryk fra det ca. 2 cm høje mønster i køretøjets larvefodder (Foto 8252 og 8255) (Grønlands tekniske Organisation). Der var ingen synlig skade at konstatere på de få planter, som var overkørt.



Spor efter fire
passager på
vandret terræn
3. august 1982.
Foto 8252
(H. Steffen-
sen, DGI).



Spor efter fire
passager på skrå-
nende terræn.

3. august 1982.

Foto 8255

(H. Steffensen,
DGI).

Undersøgelser fra 1983

Området blev inspiceret i juli måned. Sporene fremstod lige så tydeligt, som umiddelbart efter testkørslen i 1982, i den åbne jord både på vandret og skrånende terræn (Foto 83-081-6, 83-081-7). Der var ingen tendens til erosion i ATV-sporet eller i de gravede render.



Spor efter
fire pas-
sager på
vandret
terræn.

18. juli
1983.

Foto
83-081-6.



Spør efter
fire pas-
sager på
skrånende
terræn.
18. juli
1983.
Foto
83-081-7.

Hovedparten af vegetationen i sporet var uskadt. Kun individer af Dryas octopetala, som vokser på toppen af tuer, var skadet. Skaden indbefatter visne blade og brakkede grene (Foto 83-081-29).



Skade på Dryas octope-
tala-tuer på skrånende
terræn.
18. juli 1983.
Foto 83-082-29.

Indvirkningen ved kørsel med ATV-køretøj på terræn med et sparsomt vegetationsdække afhænger af jordens dræningsforhold. Således er der i et tilsvarende vegetationsfattigt område med siltholdig jord fremkommet et tydeligt spor efter bare een passage. I et sent sneleje på vandret terræn på ARCO's testlinie 1 er der i 1982 afsat et ca. 5 cm dybt spor efter een passage. Overjorden var sandet og siltholdig med permafrostspejlet beliggende i ca. 1 m's dybde.

Ved inspektionen i 1983 var området stadig vandlidende med blankt vand flere steder. Vandet stod lokalt i sporene, men disse virkede ikke drænende for området. Sporene stod som afsat i 1982, og der blev ikke iagttaget ændringer i disse (Foto 83-045-7, 83-045-5).



Spor efter een
passage ved
testlinie 1.
24. juli 1983.
Foto 83-045-7.



Spor efter een
passage ved
testlinie 1.
24. juli 1983.
Foto 83-045-5.

Testområde 3

Testområde 3 er placeret 2 kilometer syd for Triaselv på østsiden af Schuchert Dal, 100 m over havniveau (se side 11). Området ligger på en svagt vestvendt skråning. I undersøgelsesområdet indgår også en passage med en kraftig stigning (30-40%) i en nord-sydgående skrænt.

Området er domineret af et op til 50 cm tykt, sammenhængende tørvelag, som overlejrer et ret fedt silt- og sandholdigt lerlag. Mod skrænten skifter aflejringerne karakter fra lerholdige til mere sandrige aflejringer.

På undersøgelsestidspunktet var området vandlidende, og der blev registreret blankt vand i overfladen flere steder. Ved jordbundsundersøgelserne blev der truffet vandspejl i henholdsvis 15 og 40 cm's dybde. Permafrostspejlet er ikke truffet.

Området er placeret i et stort kær, som domineres af Eriophorum scheuchzeri og Carex saxatilis. Det totale dække af karplanter er 10%, og mosdækket er 90%. Kæret er meget artsrigt, og artssammensætningen vidner om en næringsrig jordbund. De forekommende arter er: Juncus biglumis, Juncus triglumis, Juncus castaneus, Carex atrofusca, Carex microglochin, Carex marina ssp. pseudolagopina, Carex rariflora, Carex parallela, Triglochin palustre, Polygonum viviparum og Salix arctica. På de tørre tuer består vegetationen af Vaccinium uliginosum, Euphrasia frigida, Pedicularis flammea, Pinguicula vulgaris, Tofieldia pusilla, Dryas octopetala, Carex capillaris og Arctostaphylos alpina. Nederst i passagen ved skrænten findes en sen snelejevegetation med Salix arctica, Draba lactea, Draba alpina, Sagina intermedia, Saxifraga nathorstii, Luzula arctica, Cardamine bellidifolia, Luzula confusa, Carex misandra, Carex capillaris, Saxifraga oppositifolia, Poa alpina, Alopecurus alpinus, Saxifraga foliolosa og Stellaria crassipes. Åben dværgbuskhede med Cassiope tetragona og Betula nana dominerer i den øverste del af skrænten. Over skrænten findes et plateau med tør Dryas octopetala-hede.

ATV-køretøjet blev testet langs tre linier. Een, fem og ti passager fandt sted på vandret og skrånende terræn. Linien med de fem passager strakte sig op gennem passagen til hedeplateauet over skrænten. Der er således kørt seks gange i passagen.

Undersøgelser fra 1982

Sporet fremstod tydeligt langs alle tre linier, da de hvide frugtstande af Eriophorum scheuchzeri og blade fra øvrige halvgræsser og siv var bøjet ned til jordoverfladen (Foto 8269). Hvor der var kørt 10 gange i samme spor, var blade og frugtstande af Carex saxatilis bøjet, men tilsyneladende ikke brækket. Der var hverken dannet vandpytter eller render langs de horisontale spor eller i sporene på den skrånende del af køret.



Spor efter een (i midten), fem (til venstre) og ti passager (til højre).

3. august 1982.

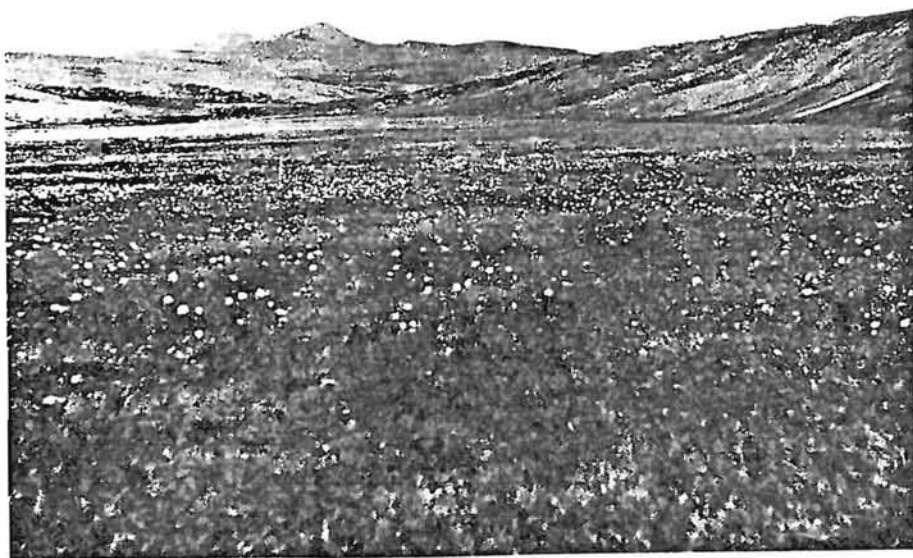
Foto 8269 (H. Stefensen, DGI).

I den nederste del af slugten var der et tydeligt spor i det fugtige mos og den vegetationsløse lerjord. Få blade og barkstykker var revet af de Salix arctica-individer, som vokser på den stejleste del af slugten. Her sås enkelte steder oprivning af de 2 øverste cm af overjorden. I det tørre vendeområde på plateauet over slugten kunne sporet kun ses, hvor jorden var vegetationsløs.

Ved fornyet inspektion af testområdet d. 17. august 1982 blev følgende registreret:

Spor efter een passage

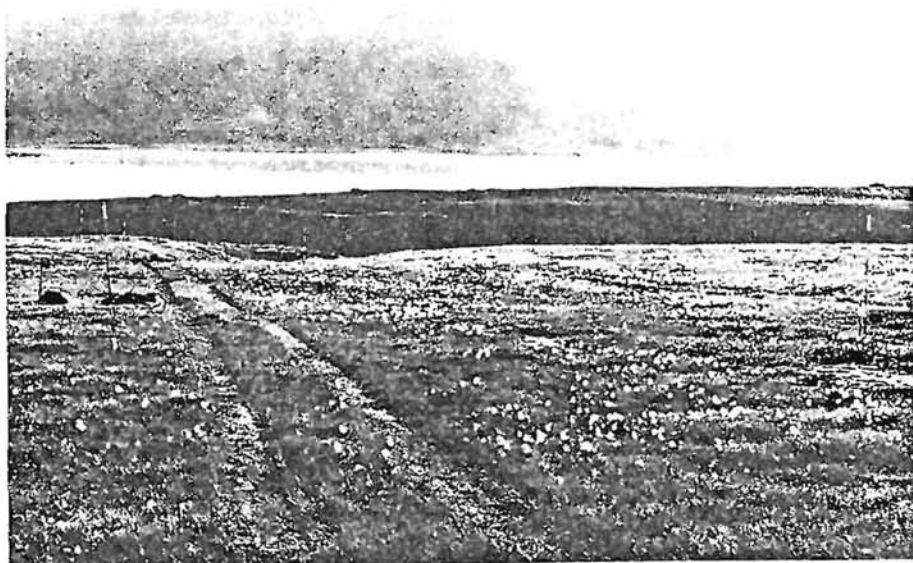
Et svagt spor var at se, hvor ATV-køretøjet havde kørt een gang. Bortset fra få frugtstande af Eriophorum scheuchzeri havde blade og frugtstande af øvrige arter rejst sig (Foto 83-084-4). Der var ikke dannet vandansamlinger eller kanaler.



Spor efter een
passage på
vandret terræn.
17. august 1982.
Foto 83-084-4.

Spor efter fem passager

Sporet efter fem passager fremstod tydeligt, idet blade og frugtstande ikke havde rejst sig (Foto 83-084-6, 83-084-3).



Spor efter
fem pas-
sager på
skrånende
terræn.
3. august
1982.
Foto 83-
084-6.

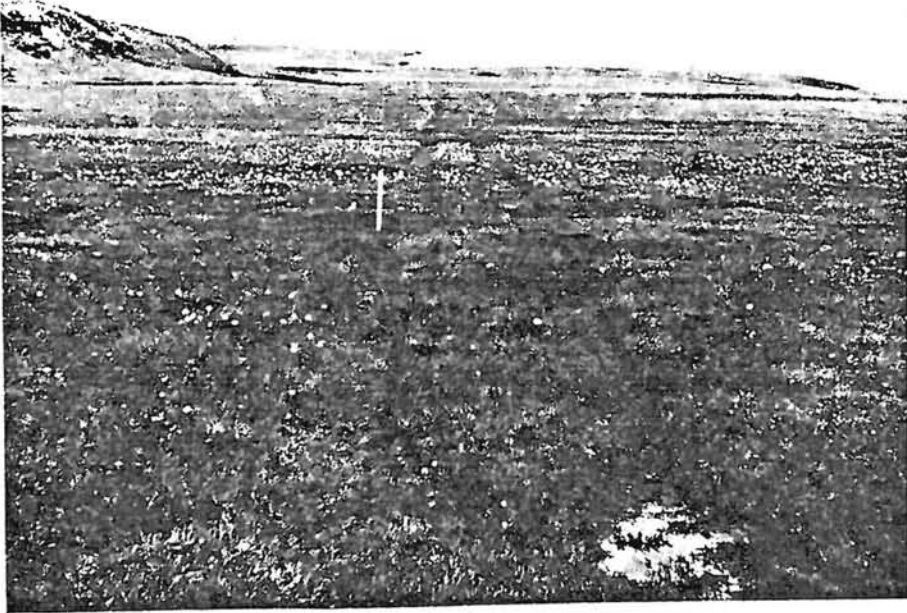
På trods af knæk på blade var disse ikke visnet mere, end de var i forvejen på grund af det fremskredne efterår, og frugtmodningen var fortsat på knækkede frugtstande. Der var ikke dannet vandansamlinger eller render i sporet. Nederst i slugten fremstod det 2-3 cm dybe spor tydeligt i det vegetationsløse, våde ler. Siden kørselsdagen havde Salix arctica-individer mistet flere blade, og Cassiope tetragona og Betula nana havde fået krøllede blade, men ellers var de sidstnævnte dværgbuske uskadte.



Spor efter fem
passager på
vandret terræn.
17. august 1982.
Foto 83-084-3.

Spor efter ti passager

Sporet efter ti passager var meget markant. Det fremstod som sporet efter fem passager, men vegetationen var mere nedkørt (Foto 83-084-5). Bladene i sporet assimilerede stadig, og frugtmodningen var fortsat. Et enkelt sted på den skrånende del af kæret var en mindre tue revet op. Der var ikke dannet vandansamlinger eller render i sporet.



Spor efter ti
passager
på vandret
terræn.

17. august
1982.

Foto
83-084-5.

Undersøgelser fra 1983

Spor efter een passage

Sporet efter een passage kunne kun svagt erkendes (Foto 83-082-21).
Der var intet tegn på skade af vegetation og jordbund.



Spor efter
een pas-
sage på
vandret
terræn.

18. juli
1983.

Foto
83-082-21.

Spor efter fem passager

Sporet efter fem passager fremstod ved en mørkere grøn farve på det skrånende terræn end på den omliggende kærvegetation (Foto 83-081-8). Dette kan skyldes den manglende tilstedeværelse af visne bladspidser af Eriophorum scheuchzeri og Carex saxatilis (Foto 83-081-2), og en større produktion som følge af kørslens gunstige indvirkning på vegetationen (Chapin III & Shaver 1981; Hernandez 1973; Wein & Bliss 1973).



Spor efter
fem pas-
sager på
skrånende
terræn.
18. juli
1983.
Foto
83-081-8.



Tæt på spor efter
fem passager.
18. juli 1983.
Foto 83-081-2.

Den gennemsnitlige vegetationshøjde var 12 cm i sporet, mens den var 16 cm uden for sporet. Generelt var sporet 1-2 cm dybere end det omliggende terræn. En forskel på op til 8 cm blev registreret, hvor sporet gennemskar en tue. Tuerne var presset ned til samme niveau som det omliggende terræn. Mosdækket var sammenpresset i sporet. Disse ændringer har visse steder medført en svag forøgelse af vandbevægelsen i sporet.

Ved inspektionen en måned senere var vandindholdet i kærret større, og de sammenpressede mostuer havde genvundet deres oprindelige størrelse. Der var ikke dannet dræningskanaler i sporet.

Det har kun været muligt at genfinde sporet enkelte steder langs linien på vandret terræn. I vendeområdet, før sporet fortsatte op igennem passagen, var sporet tydeligt, da mosdækket var revet op (Foto 83-081-19).

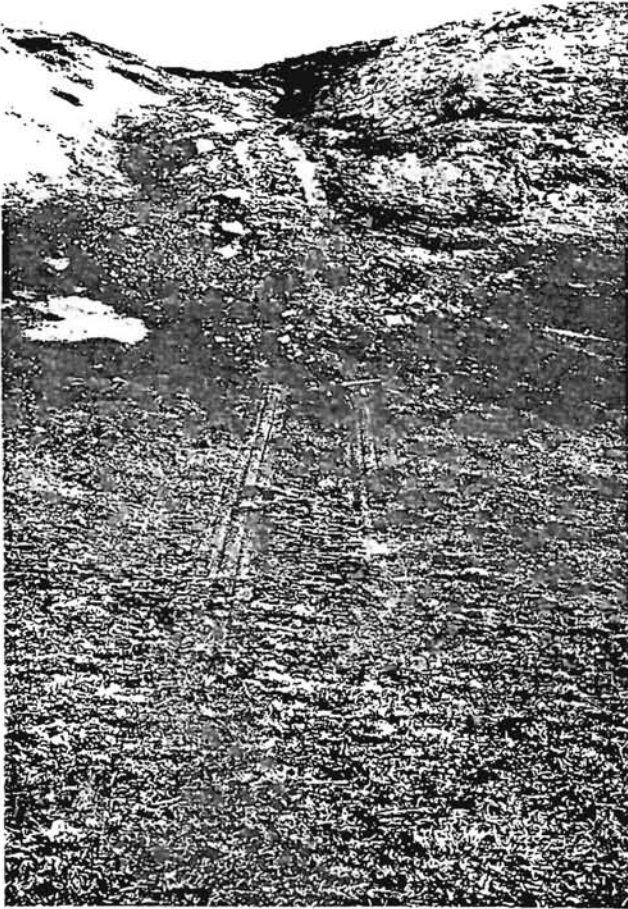


Spor i vendeområdet.

18. juli 1983.

Foto 83-081-19.

Sporet fremstod tydeligt i den åbne jord neden for snelejet i den nederste del af slugten (Foto 83-082-27), og det blev mere utydeligt med det større vegetationsdække i den øvre del af slugten (Foto 83-082-23). Skaden på vegetationen var mest tydelig på de dværgbuske, som vokser på tuer, idet grene var brækket af. Der var ikke sket nogen udvikling i sporet, bortset fra at vind og formodentlig smeltevand i den øverste del af slugten havde udvisket lidt af mønsteraftrykket fra larvefødderne (Grønlan tekniske Organisation, 1983).



Spor i den nederste
del af slugten.

18. august 1983.

Foto 83-082-27.



Spor i dværgbuskhede
i den øverste del af
slugten.

18. juli 1983.

Foto 83-082-23.

Spor efter ti passager

Sporet efter ti passager kunne erkendes i sin fulde udstrækning på skrånende terræn (Foto 83-081-9). Vegetationshøjden var 3 cm lavere end uden for sporet. Specielt var Carex saxatilis og Eriophorum scheuchzeri stadigvæk nedliggende. Hverken på vandret eller skrånende terræn blev der registreret vandbevægelse i sporet. På vandret grund var sporet kun synligt i de mest våde dele, og vegetation og jord var sammentrykket 2-3 cm (Foto 83-081-3).



Spor efter
ti pas-
sager på
skrånende
terræn.

18. juli
1983.

Foto
83-081-9.



Spor efter ti
passager på
vandret terræn.
18. juli 1983.
Foto 83-081-3.

ATC-kørselstest

Da Grønlands tekniske Organisation ønsker at anvende et ATC-køretøj (All Terrain Cycle) i forbindelse med en række geotekniske undersøgelser i Jameson Land, blev dette køretøj også testet. Testene fandt sted i slutningen af august 1983 i den formodentlig mest følsomme vegetations-type: kær. En Honda ATC 200E blev anvendt i kæret ved Major Paars Dal, hvor også ATV-køretøjet er testet. I et kær ved Mestersvig, som har en anden strukturel opbygning, blev en Honda ATC 100 testet.

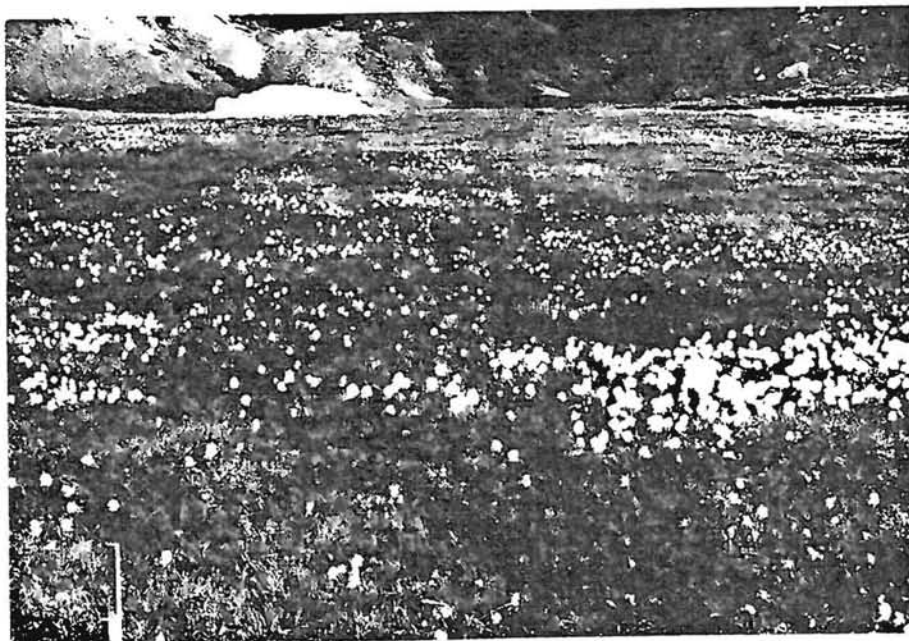
Testområde 3

Testen i Major Paars Dal fandt sted ganske tæt ved ATV-testområdet, og beskrivelsen af området er identisk med beskrivelsen af dette testområde. Testprogrammet for ATC-køretøjet var det samme, som blev anvendt ved ATV-kørselstesten i 1982. Een, fem og ti passager er foretaget langs linier på vandret og skrånende terræn. Området blev inspiceret to dage efter kørselstesten, og kørselens indvirkning på vegetation og jordbund er registreret.

Undersøgelser fra 1983

Spor efter een passage

Sporet efter een passage var kun tydeligt i områder med meget våd jord. Her var blade og frugtstande af Carex saxatilis og Eriophorum scheuchzeri bøjet ned til jordoverfladen. Sporet kunne ellers kun erkendes på grund af de svagt bøjede frugtstande af Eriophorum scheuchzeri (Foto 83-089-13).



Spor efter
een pas-
sage på
skrånende
terræn.

15. august
1983.

Foto
83-089-13.

Spor efter fem passager

Sporet efter fem passager kunne ses i sin fulde udstrækning, idet vegetationen var nedkørt (Foto 83-089-14). Blade og frugtstande af græs-
ser og halvgræs var bøjede, men tilsyneladende ikke brækkede. På
steder, hvor sporet passerede vandpytter, var mudder rodet op.



Spor efter fem
passager på
vandret terræn.

15. august
1983.

Foto 83-089-14.

Spor efter ti passager

Sporet efter ti passager fremstod tydeligt i sin fulde udstrækning som tre lavninger i vegetationen både på vandret og skrånende terræn (Foto 83-089-12, 83-089-10). Sporet efter forhjulet var mindre udtalt end sporet efter baghjulene. Disse var få centimeter dybe. Sporet på småtuer fremstod ikke så markant som sporet i lavninger, idet vegetationen på tuerne rejste sig igen kort tid efter overkørslen. Aftrykket fra dækkene sås i den våde, åbne jord.



Spor efter
ti pas-
sager på
vandret
terræn.

15. august
1983.

Foto
83-089-12.



Spor efter
ti pas-
sager på
skrånende
terræn.

15. august
1983.

Foto
83-089-10.

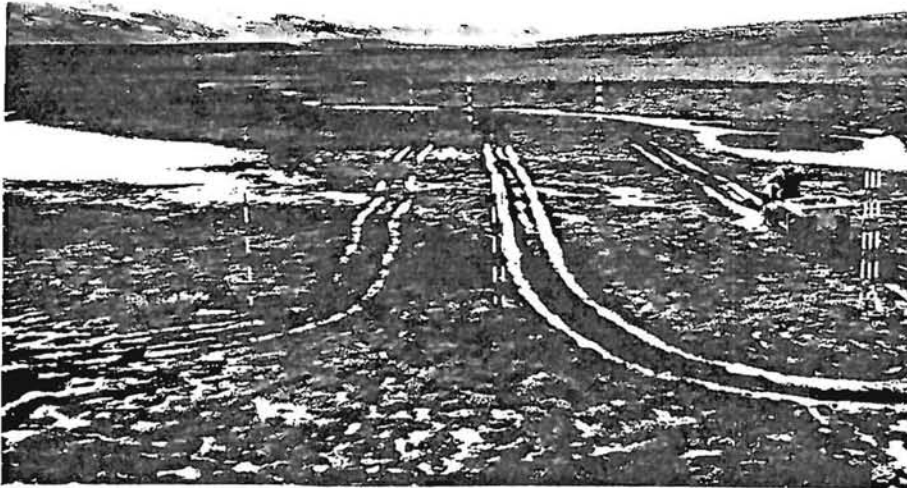
Testområde 4

Testområde 4 er placeret i et kær ca. 1 km nord for vestenden af landingsbanen i Mestersvig (se side 35). Kæret er meget vådt og domineres af mosser, Carex stans og Salix arctica. Mosdækket udgøres af Calliergon sarmentosum, Drepanocladus revolvens, Campylium stellatum, Scorpidium turgescens og Philonotis tomentella. Desuden forekommer karplanterne Polygonum viviparum, Equisetum arvense og Equisetum variegatum. Mosdækket udgør 100%, og karplantedækket udgør 30%.



Den 31. august 1983 var mostuerne i den lavestliggende del af kæret ca. 5 cm over vandspejlet. Mellem tuerne ses flere steder vandansamlinger. På de sidste 5 meter af undersøgelsesområdet hæver terrænet sig en smule, og her forekommer der ikke vandansamlinger. Tørvelaget forekommer mere sammenhængende og kompakt i dette område. Der er en svag vestgående vandbevægelse i testområdet.

Der blev kørt een, fem og ti gange langs afmærkede linier i nord-sydgående retning i kæret. Kørselens indvirkning på vegetationen blev registreret umiddelbart efter kørslen (Foto 83-082-36, 83-078-11).



Testområdet set fra syd. Fra venstre ses sporret efter een, fem og ti passager.

31. august 1983.

Foto 83-082-36.



Oversigt over kæret umiddelbart efter afslutningen af kørselstesten.

31. august 1983.

Foto 83-078-11.

Området blev undersøgt året efter d. 22. august 1984, og vegetations- og jordbundsundersøgelser blev foretaget. Tørve- og jordbundsprøver blev hjembragt, således at der også kan foretages en jordbundsmæssig sammenligning med ATV-testkørselsområdet og andre kærtyper i Jameson Land. Endelig blev området inspiceret året efter, d. 9. august 1985.

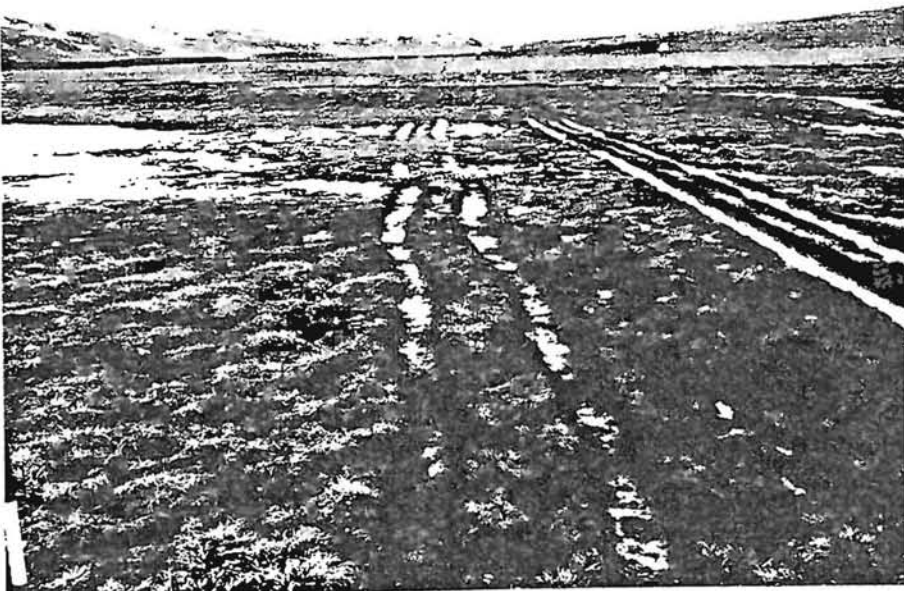
Undersøgelser fra 1983

Spør efter een passage

Sporet efter een passage fremstod som tre lavninger, hvoraf de to yderste, som stammede fra baghjulene, var 5-10 cm dybe og vandfyldte flere steder. En lavning på 1-2 cm var fremkommet efter forhjulet (Foto 83-082-30). Størrelsen af den skadelige effekt afhænger af, hvor kompakt tørvelaget var.

På små tuer og på det svagt skrånende område i den nordvestlige del af sporet, hvor tørvelaget er kompakt, var dybden af sporet væsentlig mindre end i resten af sporet. Her varierer spordybden fra baghjulene mellem 1 og 5 cm.

Baghjulene ødelagde vegetationen totalt i størstedelen af sporet på grund af oprivning. I sporet efter forhjulet var vegetationen stort set intakt, bortset fra at den var sammentrykt (foto 83-082-34).



Spør efter een
 passage.
 Sporet efter
 baghjulene
 fremstår tyde-
 ligt.
 31. august
 1983.
 Foto
 83-082-30.

Vegetationen på tuerne og på det højereliggende område i den nordvestlige del af området var langt mindre medtaget. Her var vegetationen stadigvæk rodfæstet, og mosdækket var kun oprevet få steder.

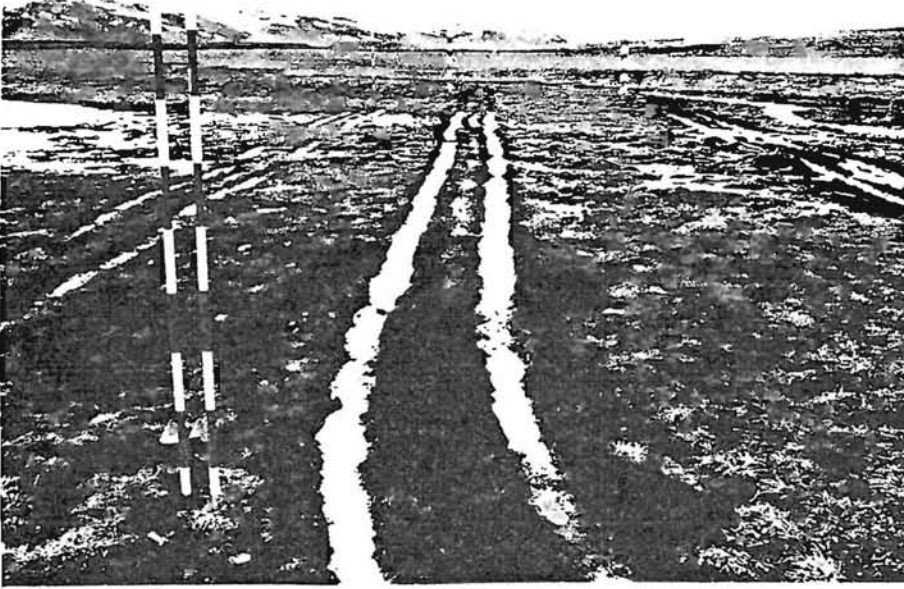


Spor efter een
passage.
Spordybden
varierer fra 1
til 5 cm.
31. august
1983.
Foto
83-082-34.

Spor efter fem passager

Generelt var den skadelige effekt på vegetation og jordbund forøget væsentligt ved fem ganges kørsel i forhold til een gangs kørsel (Foto 83-082-31). Spordybden fra baghjulene varierede mellem 10 og 16 cm (Foto 83-082-35). Hvor sporet gennemskar tuer, og langs de sidste meter af sporet i den nordvestlige del, var spordybden mindre på grund af det mere kompakte tørvelag. Her varierede spordybden mellem 1 og 5 cm.

Dybden på sporet efter forhjulet var mellem 2 og 4 cm.

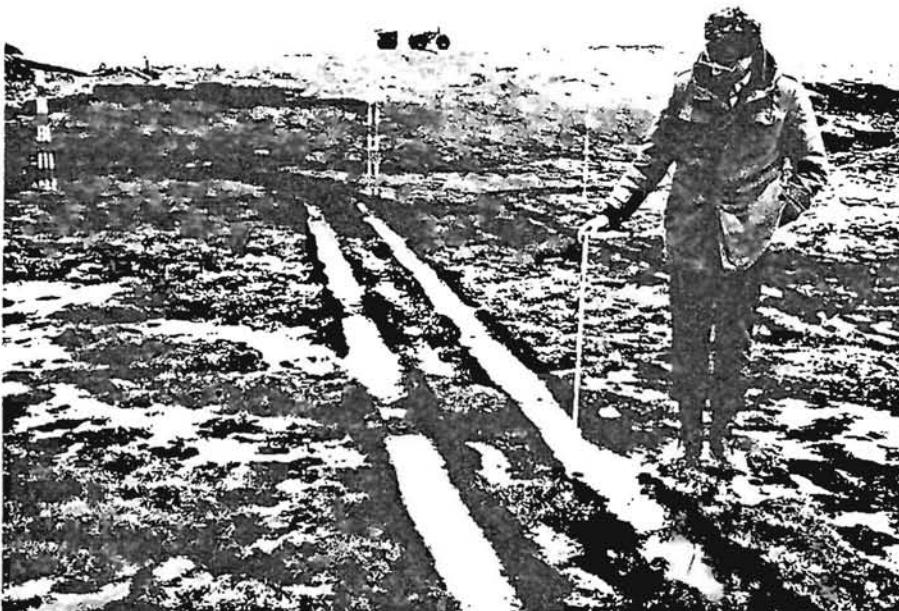


Spør efter fem
passager.
31. august
1983.
Foto
83-082-31.

Generelt var vegetationen i sporet efter baghjulene totalt ødelagt på grund af hjulspin, som fremkom efter flere passager. Desuden var en del mudder hvirvlet op og skubbet ud ved siden af sporet.

Vegetationen i sporet fra forhjulet var sammentrykt, men generelt intakt.

Hvor tuer blev gennemskåret, og på det højereliggende terræn var vegetationen stort set uskadt, dog ses en vis sammentrykning af vegetationen.



Spør efter fem
passager.
Dybden af sporet
varierer
mellem 10 og
16 cm.
31. august
1983.
Foto
83-082-35.

Spor efter ti passager

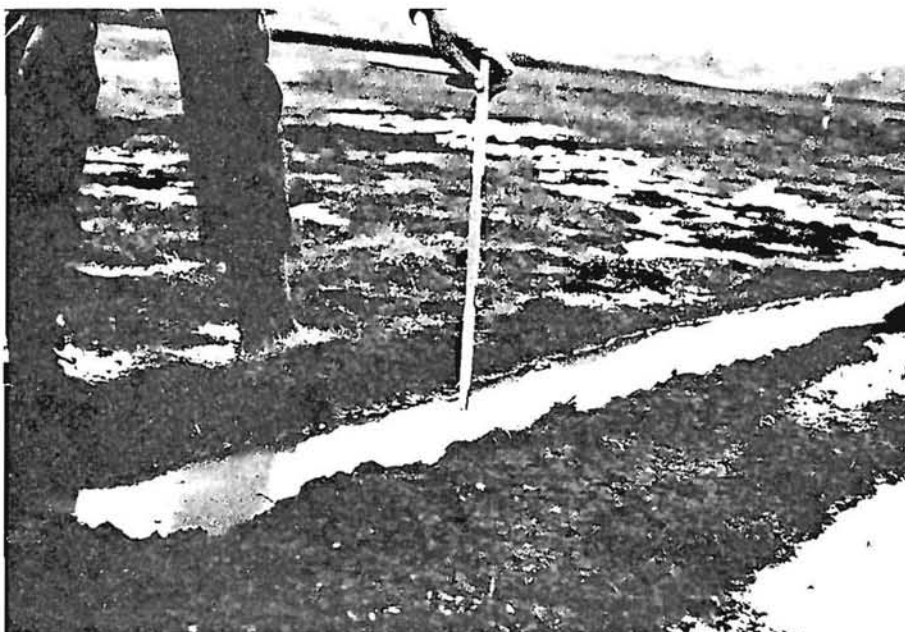
Sporet efter ti passager fremstod som to dybe kanaler, som var mellem 10 og 18 cm dybe (Foto 83-082-32). Sporet efter forhjulet var væsentligt mindre og havde en dybde på 3-5 cm.

Også her sås en mindre udtalt skade i de mere tørre dele af sporet - sporet var mellem 1 og 7 cm dybt.



Spor efter ti
passager.
31. august
1983.
Foto
83-082-32.

Vegetationen var fuldstændig oprevet i sporet efter baghjulene. Mængden af ophvirvlet mudder var flere gange større, end hvad der blev observeret i sporet efter fem passager (Foto 83-082-33).



Spor efter ti
passager.
Dybden af
sporet va-
rierer mel-
lem 10 og 18
cm.
31. august
1983.
Foto
83-082-33.

Undersøgelser fra 1984

Den 22. august 1984 blev omfanget af skaderne fra testkørslen i 1983 påny undersøgt og vurderet. Vandstanden i kæret var stort set som i 1983 (Foto 84-068-12).



Oversigt over kæret 1 år efter kørslen. Billedet svarer til foto 83-078-11. Fra venstre ses sporet efter een, fem og ti kørsler. 22. august 1984. Foto 84-068-12.

Spor efter een passage

Sporet efter baghjulene fremstod gennemsnitligt som 5 cm dybe renner med blankt vand i ca. 50% af dets udstrækning (Foto 84-068-13). Spordybden varierede mellem 1 og 12 cm (Foto 84-068-23). Sporet efter forhjulet var 0-2 cm dybt. Der konstateredes en svag vandbevægelse i de lavestliggende dele af sporet. Vegetationen i sporet var reduceret mellem 25-50% i forhold til den intakte vegetation uden for sporet. Den skadelige indvirkning på mosdækket var langt større end på karplantedækket, der stort set havde regenereret i tidsrummet siden kørslen. Dækningsgraden af de i kæret to mest dominerende halvgræsser, Carex stans og Eriophorum scheuchzeri, svarede stort set til forholdene i den ubørte vegetation. Langs de sidste meter af sporet på de højereliggende områder var det utydeligt. Dog var tuer i hele sporets længde presset ned. På de nedtrykte tuer var vegetationen i langt ringere grad revet op sammenlignet med den øvrige del af sporet.

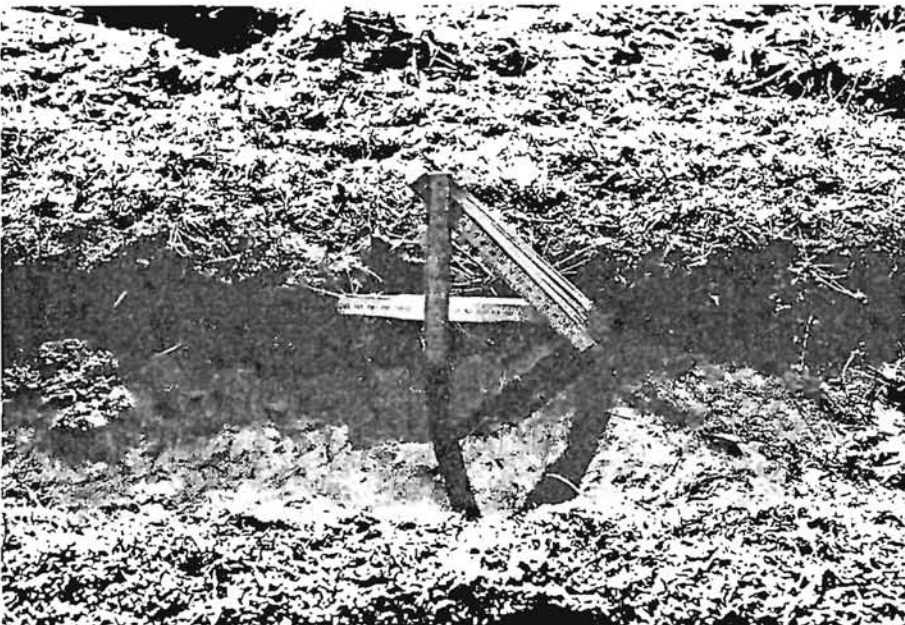


Spor efter een
passage et
år efter kørs-
len.

22. august
1984.

Foto

84-068-13.



Spordybden
var gennem-
snitlig
5 cm efter
een passage
22. august
1984.

Foto

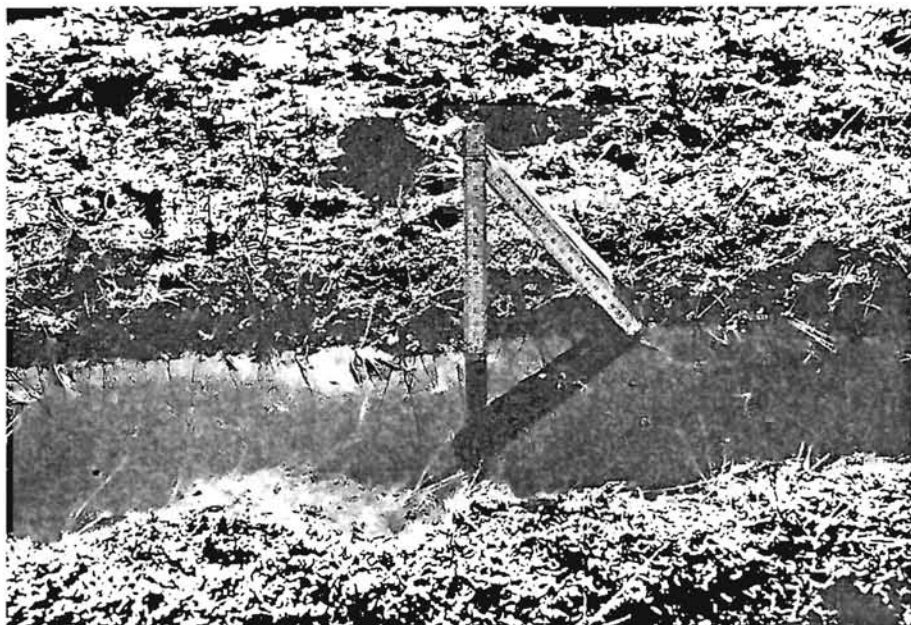
84-068-23.

Spor efter fem passager

Spordybden fra baghjulene fremstod gennemsnitligt som 10 cm dybe render varierende mellem 3-22 cm (Foto 84-068-14, 84-068-22). 95% af sporet stod under vand.



Spor efter fem
passager et år
efter kørslen.
22. august 1984.
Foto 84-068-14.



Spordybden
var gennem-
snitlig 10
cm efter 5
passager.
22. august 1984.
Foto 84-068-22.

En maximal strømningshastighed på 1 cm/sek blev målt i sporets længderetning. Her var siltfraktionen skyllet bort, så rent sand lå tilbage i sporet (Foto 84-068-29).



Sand ligger tilbage efter udvaskning af silt og tørv.
22. august 1984.
Foto
84-068-29.

Vegetationen i sporet var reduceret med omtrent 95% i forhold til den uberørte vegetation uden for sporet. Her mangler det oprindelige mosdække totalt.

Af karplanter sås kun sporadisk individer af halvgræsserne Carex stans og Eriophorum scheuchzeri. Tuer, der forekom i sporet, var enten gennembrudte eller manglede. Sporet fra forhjulet erkendtes som en svag fordybning på 1-3 cm. Her var vegetationen intakt, omend lettere sammentrykt. Langs de sidste meter af sporet aftog spordybden fra baghjulene gradvist. Vegetationen var ikke længere revet af, og sporene fremstod som en 1-5 cm sammentrykning af tørvelag og jordbund.

Spor efter ti passager

Sporet efter baghjulene fremstod gennemsnitligt som 15 cm dybe render varierende mellem 5 og 21 cm (Foto 84-068-16 og 84-068-19). 95% af sporets længde stod under vand. En maximal vandføring på 4 cm/sek blev målt i sporets længderetning.



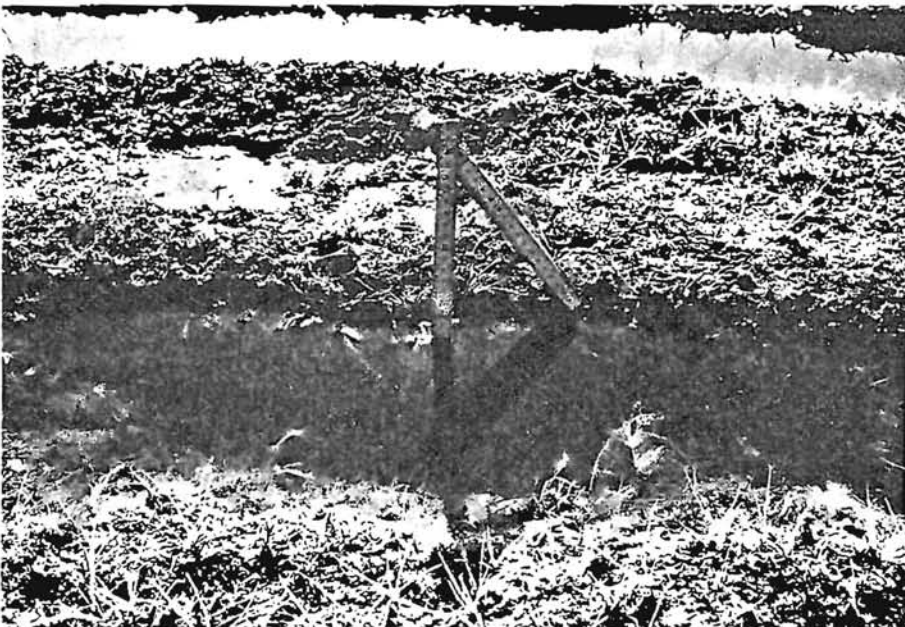
Spør efter ti
passager et
år efter kørs-
len.

22. august

1984.

Foto

84-068-16.



Spordybden var
gennemsnitlig

15 cm efter
ti passager.

22. august

1984.

Foto

84-068-19.

Siltfraktionen var flere steder skyllet bort, så rent sand lå tilbage i bunden af sporet (Foto 84-068-24). På nær nogle ganske få individer af Carex stans, Eriophorum scheuchzeri og Equisetum arvense var vegetation i sporet helt manglende, ligesom det oprindelige tørvelag var skyllet væk. Tuer, der forekom i sporet, var enten gennembrudte eller manglede helt. Sporet fra forhjulet erkendtes som en svag fordybning på 1-5 cm. Her var vegetationen generelt intakt omend noget sammentrykt. Langs de sidste meter af sporet i den nordvestlige del af dette, aftog spordybden gradvist ved overgangen til den højereliggende del af kæret. Her var vegetationen ikke længere revet op, og sporene fremstod som en sammenstrykning af tørvelag og jordbund.



Spør efter ti pas-
sager. En udvask-
ning har fundet sted
flere steder i spo-
ret.

22. august 1984.

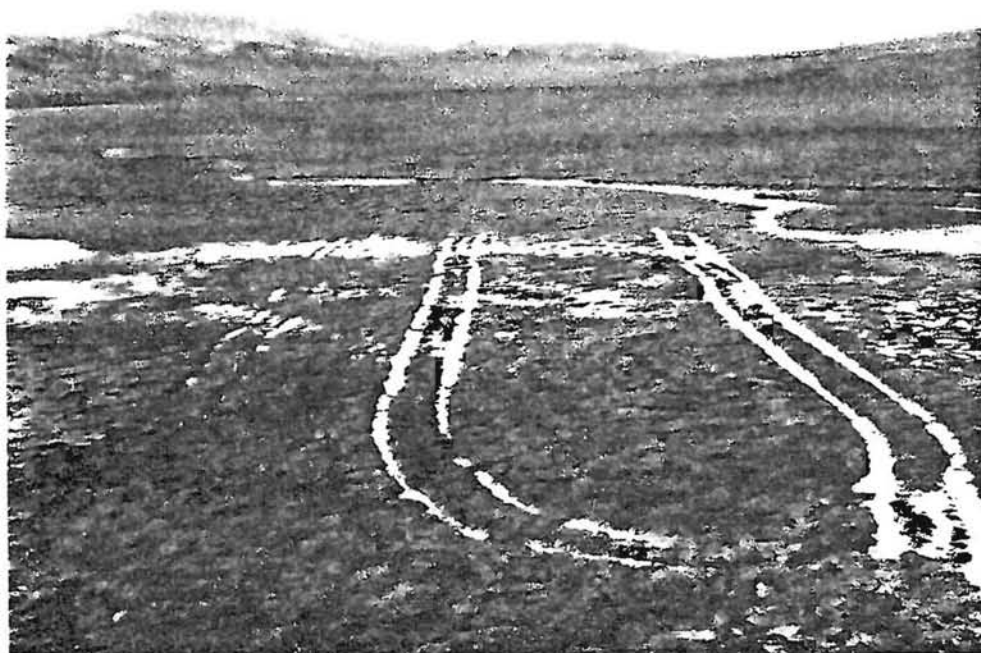
Foto 84-068-24.

Undersøgelser fra 1985

Området blev inspiceret d. 9. august 1985, og skadernes omfang blev opgjort. Vandstanden i kæret var lidt højere end de foregående år. Sammenfattende for de tre spor gælder, at de fremstod næsten uændret.

Den del af sporet efter een passage, som er beliggende i den tørreste del af kæret, fremstod mindre markant, idet mostæppe havde hævet sig.

Sporene efter fem og ti passager fremstod stadig som render med åbent vand i næsten hele sporenes udstrækning. Spordybden var uændret, og en vandbevægelse i sporene sås stadig.



Oversigt over kæret
2 år efter kørslen.
Fra venstre ses spor
efter een, fem og ti
passager.
9. august 1985.
Foto 85-048-26.



Spor efter een
passage to år
efter kørslen.
9. august 1985.
Foto 85-048-31.



Spor efter fem
passager to år
efter kørslen.
9. august 1985.
Foto 85-048-30.



Spor efter ti
passager to år
efter kørslen.
9. august 1985.
Foto 85-048-28.

Diskussion

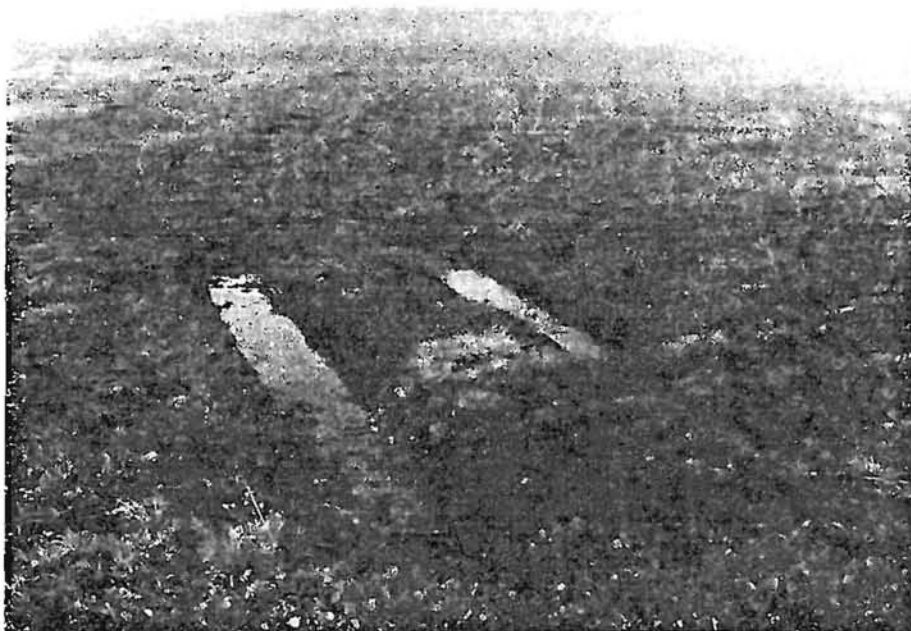
Det fremgår af undersøgelserne af kørsel med ATV-køretøjet, at den skadelige indvirkning på vegetation og jordbund i de tre testområder er ret begrænset. Specielt er den skadelige effekt af kørsel i dværgbuskhe-
de og på åben vegetation meget begrænset, og den har formodentlig ingen indvirkning på det aktive lag eller vegetationen. Det skal dog pointeres, at testen fandt sted i den tørre sommerperiode, hvor jordens vandindhold på veldrænede jorder er ringe.

Allerede året efter ATV-kørselstesten i kærret ved Major Paars Dal var sporene svære at erkende i deres fulde udstrækning, idet de bøjede plantedele har rejst sig påny. Der stod ikke vand i sporene, og det virker derfor ikke sandsynligt, at sporene i fremtiden vil fungere som dræningskanaler. Derimod blev der i 1982 i et kær ved ARCO's testområde 2, nord for Lollandselv, observeret spor fyldt med vand på skrånende terræn. I forbindelse med boreoperationer ved denne seismiske linie passerede et ATV-køretøj et kær på en sydvendt skråning syd for testområdet. Efter at ATV-køretøjet havde passeret en gang, fremkom et vandfyldt spor i den bløde jordoverflade (Foto 83-089-3).



Spor efter een
passage syd
for testområde
2.
3. august
1982.
Foto
83-089-3.

I juli 1983 fremstod dette spor lige så tydeligt som i 1982 (Foto 83-089-1, 83-087-12).



Spør efter een
passage syd
for testområ-
de 2.
20. juli 1983.
Foto 83-089-1.



Spør efter een
passage syd
for testområde
2.
28. juli 1983.
Foto
83-087-12.

Forskellen på effekten af kørsel i de to kærømråder skyldes forskelle i opbygning og dræningsforhold i kærøene. De fysiske og biologiske parametre, som varierer i kærøene, er tykkelsen af tørvelaget, vandspejlets niveau, aflejringsens tekstur og vegetationens artssammensætning og dækningsgrad. Kæret i Major Paars Dal er karakteriseret ved forekomsten af et kompakt, sammenhængende tørvelag, som virker beskyttende på det underliggende jordlag. Kæret ved Lollandselv, som tilhører den mest udbredte kærtype, har ikke et kompakt, sammenhængende tørvelag, derfor sås en større skadelig effekt her.

ATV-køretøjet er ikke testet i andre kærtyper end kæret ved Major Paars Dal. Derimod er ATC-køretøjerne dels testet i kæret ved Major Paars Dal (Honda ATC 200E) og dels et kær ved Mestersvig (Honda ATC 100). Dette kær repræsenterer en kærtype, som mangler et kompakt, sammenhængende tørvelag, og som ligger på en siltet aflejrings med heraf følgende dårlige dræningsforhold.

Som det fremgår af ATC-kørselstesten ved Mestersvig, er indvirkningen på denne kærtype meget stor. Umiddelbart efter testkørslen kunne der måles 18 cm dybe kanaler, hvor kæret var mest skadet. Disse kanaler var frem til 22. august 1984 yderligere uddybet, idet de mindste jordfraktioner og den oprevne tørv var skyllet væk. Den oprindelige øst-vestgående vandbevægelse var sine steder omlagt, således at vandet fulgte sporene et stykke for sidenhen at løbe på tværs af det.

Da der er stor overensstemmelse mellem den skadelige effekt ved kørsel med ATV- og ATC-køretøjet i testområde 3, og der desuden er konstateret skadelig effekt efter een gangs kørsel med ATV-køretøjet i den anden kærtype, findes det rimeligt at antage, at kørsel med ATV-køretøjet i et kær af Mestersvig-typen vil medføre en langt større skadelig effekt på vegetation og jordbund, end hvad der er konstateret ved kørselstesten i Major Paars Dal.

Skade fremkommet ved kørsel med ATV-køretøj, som kører på bælder, vil dog sandsynligvis ikke blive så alvorlig som ved kørsel med ATC-køretøjet, idet den skadelige effekt fra dette køretøj primært stammer fra oprivning af vegetation, tørve- og jordlag i forbindelse med et kraftigt hjulspin.

Konklusion

Kørslens indvirkning på vegetationen og det aktive lag afhænger af en række faktorer i miljøet. Nærværende undersøgelse har vist, at indvirkningen ved kørsel med terrængående køretøjer primært afhænger af vegetationens dækningsgrad, tørvelagets beskaffenhed og jordens tekstur og vandindhold.

Den største indvirkning på det aktive lag ses på vandlidende jordbundstyper. Disse findes på steder, hvor jorden primært består af de mindste jordfraktioner, og hvor der samtidig er en stor tilførsel af vand igennem sommersæsonen eller, hvor afstrømningsforholdene er ringe.

Den største indvirkning på plantevæksten ses i vegetationstyper med et stort plantedække, som er vandlidende. Der er her især tale om kærvegetation. Et tykt sammenhængende tørvelag reducerer den skadelige effekt væsentligt. Således er der et år efter kørsel ikke fremkommet varige skader i denne kærtype. I modsætning hertil kan kær uden et sådant lag i værste tilfælde totalt ødelægges ved kørsel med terrængående køretøjer. De mange kær på vestsiden af Jameson Land hører for størstedelens vedkommende til denne følsomme type af kær.

Kørslens indvirkning på steder, hvor jordbunden er tør om sommeren, er meget ringe uanset vegetationens dækningsgrad og jordens tekstur, og de biologiske konsekvenser vil være underordnede.

Betragtes de to parametre, som umiddelbart kan registreres i naturen - vegetationens dækningsgrad og jordens vandindhold, kan man på grundlag heraf inddele vegetationen på følgende måde:

jordens vandfor- hold vegeta- tionsdæk- ningsgrad	tør	fugtig	våd
stort (75%)		græsland, urteli, frodig hede, krat	græsland, kær
moderat (25%-75%)	mager hede	mager hede, tidlig sne- leje	
lille (25%)	åben hede, fjeldmark, klitter	sent sneleje, strandeng	sent sneleje, strandeng

Da kørselsundersøgelser kun har fundet sted i få af de forekommende vegetationstyper, kan der kun konkluderes noget konkret om indvirkningens størrelse på disse vegetationstyper. Men sandsynligvis er det kun typer på våd bund med et stort vegetationsdække (kær og græsland), at den skadelige indvirkning vil blive meget udtalt. Disse typer betegnes som særlig følsomme. Man kan dog forvente, at de vegetationstyper (urteli, krat, tidlig sneleje, frodig dværgbuskhede og til dels græsland), som er knyttet til de sydvendte skrånninger, hvor de mikroklimatiske betingelser er optimale for plantevækst, har en større følsomhed end de tilsvarende typer på vandret terræn, idet kørsel på skrånende terræn generelt resulterer i kraftigere spordannelse. De øvrige vegetationstyper må foreløbig betegnes som meget lidt følsomme.

Da kær og andre vegetationstyper på våd og fugtig bund (strandeng, krat, urteli, tidlig sneleje og frodig dværgbuskhede) udgør vigtige fouragerings- og tilholdsområder for gæs og moskusokser, er det af største betydning at undgå enhver form for skadelig indvirkning på netop disse vegetationstyper.

TABEL 1

Den skadelige effekt på vegetation forårsaget af kørsel med ATV-køretøjet er registreret i fire områder. Antal beskadigede plantedele er opgjort for analyseområder, som hver domineres af en af de vigtigste dværgbuske i Jameson Land. 1: Vaccinium uliginosum-dværgbuskhede, 2: Salix arctica-dværgbuskhede, 3: Betula nana-dværgbuskhede og 4: Cassiope tetragona-dværgbuskhede.

Spor efter 1 passage:

<u>art</u>	<u>antal individer/skud</u>	<u>antal beskadigede individer/plan- tede</u>
1. <u>Vaccinium uliginosum</u>	>100 skud	1 skud og få blade af- revet
<u>Poa pratensis</u>	8 individer	0
<u>Salix arctica</u>	1 skud	0
mosser	flere tuer	0
lichener	flere tuer	0
2. <u>Salix arctica</u>	75 skud	2 skud knækket, <1% af bladene afrevet
<u>Betula nana</u>	40 skud	<1% af bladene er knækket el. afrevet
<u>Pyrola grandiflora</u>	20 individer	0
<u>Stellaria edwardsii</u>	1 individ	0
<u>Arctagrostis latifolia</u>	7 individer	2 blade knækket
3. <u>Betula nana</u>	75 skud	2 skud og få blade afrevet
<u>Cardamine bellidifolia</u>	1 individ	0
<u>Stellaria edwardsii</u>	1 individ	0
<u>Arctagrostis latifolia</u>	4 ind., heraf 1 fertilt	0
<u>Salix arctica</u>	7 skud	3 blade knækket
4. <u>Cassiope tetragona</u>	80 skud	0
<u>Vaccinium uliginosum</u>	40 skud	0
<u>Salix arctica</u>	4 skud	0

Spor efter 5 passager:

1.	<u>Vaccinium uliginosum</u>	45 skud	1 skud og enkelte blade afrevet
	<u>Betula nana</u>	14 skud	2% af bladene afrevet
	<u>Arctagrostis latifolia</u>	3 individer	4 blade knækket
	<u>Salix arctic</u>	11 skud	3 blade afrevet
	<u>Luzula spicata</u>	1 individ	0
2.	<u>Salix arctica</u>	80 skud	få blade afrevet
	<u>Arctagrostis latifolia</u>	13 individer	30% af bladene knækket af
3.	<u>Betula nana</u>	55 skud	<1% af bladene afrevet
	<u>Arctagrostis latifolia</u>	2 individer	alle blade knækket
	<u>Hierochloë alpina</u>	1 individ	0
	<u>Polygonum viviparum</u>	1 individ	2 blade knækket
	<u>Poa pratensis</u>	4 individer	1 blad og 1 blomsterstand afrevet
4.	<u>Cassiope tetragona</u>	ca. 150 skud	6 skud afrevet
	<u>Salix arctica</u>	22 skud	10% af bladene afrevet
	<u>Vaccinium uliginosum</u>	20 skud	1 skud knækket
	<u>Equisetum arvense</u>	3 skud	3 skud knækket

Spor efter 10 passager:

1.	<u>Vaccinium uliginosum</u>	40 skud	4 skud afrevet
	<u>Salix arctica</u>	19 skud	1 skud og 20% af bladene afrevet
	<u>Festuca brachyphylla</u>	2 individer	0
	<u>Poa pratensis</u>	2 individer	0
	mos	flere store tuer	større partier re- vet op

2. <u>Salix arctica</u>	95 skud	2 skud og 5% af bladene afrevet
<u>Equisetum arvense</u>	10 individer	4 skud afrevet
<u>Arctagrostis latifolia</u>	15 individer, heraf 1 fertilt	30% af bladene af- revet
<u>Betula nana</u>	3 individer	0
<u>Eriophorum triste</u>	17 individer	få blade knækket
mos	få tuer	0
3. <u>Betula nana</u>	25 skud	ca. 10% af bladene afrevet
<u>Salix arctica</u>	14 skud	1 skud afrevet, 5 skud med beska- digede blade
<u>Arctagrostis latifolia</u>	4 individer	alle blade knækket
<u>Poa pratensis</u>	4 individer	0
mos	få tuer	0
4. <u>Cassiope tetragona</u>	ca. 150 skud	2 skud knækket
<u>Salix arctica</u>	1 skud	4 skud afrevet
<u>Pyrola grandiflora</u>	3 sterile skud	0
<u>Vaccinium uliginosum</u>	20 skud	3 skud knækket, få blade afrevet
<u>Luzula confusa</u>	1 individ	0
<u>Festuca brachyphylla</u>	1 individ	0
mos	få tuer	0

Litteraturliste

Babb, T. A. (1977): High arctic disturbance studies associated with the Devon Island Project. Truelove Lowland, Devon Island, Canada: A High Arctic Ecosystem (Ed. by Bliss). pp. 647-654. University of Alberta Press, Edmonton.

Babb, T. A. & Bliss, L. C. (1974): Effects of physical disturbance on arctic vegetation in the Queen Elizabeth Islands. *Journal of Applied Ecology*, 11, 549-562.

Bay, C. & Holt, S. (Grønlands Botaniske Undersøgelse) 1983: Effects of an All Terrain Vehicle (ATV) on Plant Communities in Jameson Land, NE Greenland, 1-19. Grønlands Fiskeriundersøgelser.

Bay, C. & Holt, S. (Grønlands Botaniske Undersøgelse) 1984: Botaniske Undersøgelser i Jameson Land, 1983, 14-34. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser.

Bliss, L. C. & Wein, R. W. (1972): Plant community responses to disturbances in the western Canadian Arctic. *Canadian Journal of Botany*, 50, 1097-1109.

Challinor, J. L. & Gersper, P. L. (1975): Vehicle perturbation effects upon a tundra soil-plant system. II. Effects on the chemical regime. *Soil Science Society of America Proceedings*, 39, 689-695.

Chapin III, F. S. & Shaver, G. R. (1981): Changes in Soil Properties and Vegetation following Disturbance of Alaskan Arctic Tundra. *Journal of Applied Ecology*, 18, 605-617.

Fredskild, B., Bay, C. & Holt, S. (1982): Botaniske Undersøgelser på Jameson Land 1982. Grønlands Botaniske Undersøgelse, Botanisk Museum, København, 11-16.

Geoteknisk Institut (1983): Prøvekørsel af ATV-køretøj, 1-28. Udført for Grønlands tekniske Organisation.

Gersper, P. L. & Challinor, J. L. (1975): Vehicle perturbation effects upon a tundra soil-plant system: I. Effects on morphological and physical environmental properties of the soil. *Soil Science Society of America Proceedings*, 39, 737-744.

Grønlands tekniske Organisation (1983): Terrænkørsel, Jameson Land 1982-83. Vurdering af Geophysical Service INCs (GSIs) terrængående køretøjs indvirkning på det aktive lag, Jameson Land 1982-83, 1-6.

Haag, R. & Bliss, L. C. (1974): Energy budget changes following surface disturbance to upland tundra. *Journal of Applied Ecology*, 11, 355-374.

Hernandez, H. (1973): Natural plant recolonization of surficial disturbances, Tuktoyaktuk Peninsula Region, Northwest Territories. *Canadian Journal of Botany*, 51, 2177-2196.

Holt, S. & Bay, C. (Grønlands Botaniske Undersøgelse) 1983: Effects of an All Terrain Cycle (ATC) on Fen Vegetation in Jameson Land, NE Greenland, 1-9. *Grønlands Fiskeriundersøgelser*.

Raup, H. M. (1965): The Flowering Plants and Ferns of the Mesters Vig District, Northeast Greenland. *Meddelelser om Grønland* 166 (2).

Wein, R. W. & Bliss, L. C. (1973): Changes in arctic Eriophorum tussock communities following fire. *Ecology*, 54, 845-852.

Wein, R. W. & Bliss, L. C. (1974): Primary production in arctic cotton-grass tussock tundra communities. *Arctic and Alpine Research*, 6, 261-274.

