



# TITANIA A/S



Vedlegg 3 Foto

Vedlegg 4 Plantemateriale



Frå sandørken til varig busk- og grasvegetasjon på Kjerdal 1988 - 1994

## Innhald

|        |   |
|--------|---|
| Side 1 | Innleiing - vurdering av oppdraget                |
| " 2    | Plan for arbeidet                                 |
| " 3    | Plantar og plantearbeid                           |
| " 4    | Barrot- - karplantar                              |
| " 5    | Plantevurdering                                   |
| " 8    | Plantenæring - gjødsling                          |
| " 9    | Arbeidet med å få til vegetasjonsdekke på Kjerdal |
| " 11   | Samandrag   |
| " 13   | Vurdering av tiltaket                             |
|        | Vedlegg 1. Kart med plan for skjerming            |
|        | Vedlegg 2. Tabellar                               |
|        | Vedlegg 3. Foto                                   |
|        | Vedlegg 4. Plantenamn                             |
|        | Vedlegg 5. Medarbeidarar og leverandørar          |

## PLANTING PÅ KJERDALSDEPONIET, TITANIA A/S I SOKNDAL I ÅRA 1987 - 1994

Titania A/S hadde gruvedrift på Sandbekk frå like etter første verdskrigen og fram til 1965. Frå 1935 til 1954 blei avfallssanden deponert på Kjerdal. Her er eit areal på ca. 300 dekar dekkja med avfall frå gruvedrifta, i alt ca. 7 millionar tonn sand. Hovuddeponiet Kjerdal, der vi har arbeidd, dekker i underkant av 200 dekar, og tilplanta areal er nå på ca. 130 dekar. På det djupaste er sandtippen nær 50 m, men jamt over ca. 25 m djup. Vi hadde såleis eit heller drygt sandlag å arbeide på.

Deponiet ligg i eit lite dalføre med mange fjellknauser og små sidedalar inn mot deponiet. Dette fører til at sand-deponiet blir eit slags vindsenter utan omsyn til kva retning vinden har utanfor. Området er skjerma for vind berre frå aust, og den vindretninga er sjeldan i heile Dalaneområdet. Vind frå sør-aust til nord har "stemnemøte" på deponiet. Dette har gjort at sandflukt og store bevegelser i dei lagra sandmassene er ein stadig trussel for områda kring deponiet.

Sanden fyk inn i eksisterande vegetasjon, byggjer seg opp og tar smått om senn livet av all vegetasjon bit for bit.

I tillegg er det slik at ein sandørken utan vegetasjon er eit framandelement i landskapet.

Titania har sett problema, har løyst nokre av dei, men har ikkje lukkast med å stogge sandflukta og å få til vegetasjon på sanden i Kjerdalsområdet.

Det har dei klart å få til på Hauglandsmyra som var avfallsdeponi fram til 1935. Her er det nå frodig vegetasjon med fure- og lauvskog. Hauglandsmyra ligg i dalbotnen med skog ikring. Kjerdalsområdet ligg høgare opp mot toppane av terrenget og er såleis sterkt pressa av vinden samanlikna med Hauglandsmyra.

I åra 1973 - 1977 la folk frå Norges Landbrukshøgskole, Institutt for dendrologi og planteskoledrift ut fleire forsøk for å prøve å få noko til å vekse og trivast på sanden, men utan å lukkast. I same tidsrommet sådde Titania A/S til ca. 90 dekar med rug. Kornet spirte bra og feltet var grønt ei god stund utover sumaren. Det såg bra ut så langt, men tørken kom og tok det meste. Vinden tok resten.

### Nytt forsøk 1987 - 1994.

I 1986, i samband med diskusjonen om flytting av sanddeponiet frå Dyngjadjupet til land på nytt, tok Titania ennå ein gong opp spørsmålet om å få til vegetasjonsdekke på sanden i Kjerdalsområdet. På eit møte i Sokndal 30.10.1986 med fylgjande deltakarar: direktør E. Fjeld, overingeniør Olav Mellgren, fylkesskogsjef E. Biørn-Hansen, skogmester Ivar S. Ollestad og statskonsulent Bj. Frøystad fekk sistnemnde i oppdrag å prøve å løyse spørsmålet om vegetasjonsdekke på sandtippen på Kjerdal. Eit oppdrag som underskrivne ikkje utan vidare kunne seie ja til. Til det var erfaringane frå tidlegare forsøk for dårlege.

### Vurdering av oppdraget.

Plantane treng mellom anna luft, vatn og næring for å overleve.

Lufttilgangen i ein sandhaug er ikkje noko problem. Verre er det med vatn. Er den kapillære evna dårleg, vil plantane li av tørke nokså fort.

Den mekaniske samansettinga av sanden på Kjerdal (tab. 1) syner at det meste er grov sand og ein del ligg på grensa til fin sand og skulle såleis vere tørkesvak.

Næring er det svært lite av. Jordprøver tatt i 1974 av Skårer og av Frøystad i 1992 (tab. 2) syner høg pH og svært låge tal for P og K. Organisk materiale fins så å seie ikkje, og dermed heller ikkje reserver av N.

Vassspørsmålet var utan tvil det vanskelegaste. Kan ikkje sanden ta mot regnvatnet og lagre det, vil alle forsøk på å etablere plantevekster vere nyttelaust. Kunstig vatning kan heller ikkje vere til noko nytte i slike tilfelle.

Ei synfaring på feltet tydde på at sanden lagra nedbøren relativt bra. Det var fuktig så å seie heilt opp til overflata.

Det er heilt nødvendig å gjødsle med N, P og K. Spørsmålet var berre om plantane kan nyttiggjere seg denne næringa over lenger tid etter gjødsling.

Det beste hadde sjølsagt vore å tilføre organisk materiale i så store mengder at det kunne betre veksevilkåra vesentleg. Men slike mengder organisk materiale var vanskeleg å skaffe og det blei dyrt.

Vi måtte finne andre løysingar som t.d. å bruke relativt små gjødselmengder kvar gong og gjødsle oftare.

Vår vurdering var at næringsspørsmålet måtte kunne løysast.

Dei tre vilkåra om luft, vatn og næring såg trass alt ut til å vere overkomelege, og vi vart enige om å prøve å få til plantevekster på sanden endå om det hadde mislukkast fleire gonger tidlegare.

### Plan for arbeidet.

#### Skjerming.

Plantane treng luft, vatn og næring, men plantane er og avhengige av tilhøva over bakken, eit veksemiljø der lys, varme og andre fysiske tilhøve som t.d. livd er avgjerande. Under vanskelege vekstvilkår som på tørr sand kan vinden vere heilt avgjerande om plantane overlever eller ikkje. Dette gjeld utan tvil også på Kjerdal. Uten demping av vind og sandflukt, ingen vokster på Kjerdal.

Det første som måtte gjerast, var difor å vurdere vinden og vindretningane og ut frå det lage ein skjermingsplan.

Akkurat det var lettare sagt enn gjort. Dei fleste tyr til vindmålingar og dei er bra nok der tilhøva er naturlege. På Kjerdal er det skapt eit unaturleg og vanskeleg landskap vindmessig der vinden så å seie "samlar seg" same kva retning han kjem frå.

Spørsmålet blir då korleis vinden på enklaste og billegaste måte kan bremsast ned til eit tolelegt nivå.

Deponiet er bygd opp ved å transportere avfallsmassane og dumpe dei frå to parallellgåande taubanar i ein avstand på ca. 125 m. Her bygde det seg opp to store langsgåande sandryggar i nærpå 400 meters lengde og i ei høgd over terrenget på ca. 25 m. Desse ryggane er så dosa ut til eit langstrakt, bølgljande landskap i retning aust-vest. Den vestre "båretoppen" ligg vesentleg lågare enn den austre (10 til 15 m høgdeskilnad). Vi valde å bruke desse to "båretoppene" som basis for to ca. 3 m høge skjermar med 50% opning. Retning nord-sør, lengd knappe 400 m.

Ut frå desse to hovedskjermene bygde vi opp lokalskjerming med lågare skjermar av ca. 1,3 m høge transportpallar sett på høgkant. Avstanden mellom desse skjermene varierer litt, men er for det meste ca. 25 m.

Det er sett opp knapt 2.500 meter med låge skjermar slik at skjermleingda i alt blir i underkant av 3.500 meter.

Dei høge skjermene blei sette opp før plantinga tok til i 1988. Dei låge skjermene er planlagde og sette opp etter kvart som planting gjekk fram, dei siste i 1993.

### Plantar og plantearbeid.

Sanden er einsarta utan spor av humus og med dårleg kapillære tilhøve. Soloppvarming av sanden og stadig vindslit aukar fåren for tørkeskade i veksetida vesentleg. Sandflukt kan det bli berre etter ein soldag om våren.

Dette set sjølsagt store krav til plantar og planting. Å plante direkte i sanden utan fylljord i planteholet var utenkjeleg. Spørsmålet var korleis vi skulle gjere det for å gje planten ein sjangse til å overleve.

Den største av Frøystads plantepiper har ein diameter på 10 cm og kan ta 20 cm djupe hol. Her blir det då plass til ca. 1 liter fylljord ved sida av planterota.

Sanden tørkar fort ut frå toppen og ned til ca. 10 cm. I langvarige tørkeperiodar tørkar sanden ned til 20 cm og i ekstreme tørkeperiodar går uttørkinga endå lenger ned.

Vi valde alt frå starten å bruke gjødsla veksttorv som fylljord fordi den gav plantane litt næring og vi rekna og med at vekststorva kunne hente ut vatn frå fuktig sand. Og det synt seg å stemme. I tillegg var det lett vint og relativt billeg.

Gamal lærdom om å presse jorda godt til rundt planten er feil. Jorda skal ikkje pakkast, berre fyllast lett i planteholet og dekkast med eit tynt sandlag på toppen.

## Plantar.

Val av planteslag under så ekstreme forhold som på Kjerdal var sjølsagt både viktig og vanskeleg.

Røynsler frå mange års arbeid med leplanting under både fysiske og klimatisk vanskelege forhold tilsa at relativt få planteslag var aktuelle, kanskje berre bergfure, lerk, sitkagran, bjørk og rogn. Vi valde likevel å prøve fleire planteslag.

I 1987, før skjermene var oppsette, planta vi fylgjande treslag på det vi trudde var den lunaste og beste vekseplassen på feltet: Bergfure, buskfure, norsk fure, lerk, sitkagran, serbergran, rogn, vasspil, sibirisk ertebusk, brekkavier og rynkerose. Alle plantane fekk med seg som niste ca. 1 liter gjødsla veksttorv og 100 gram fullgjødsel 25-3-6.

Kontroll tidleg på hausten synte at alle serbergranane var døde. Sitkagranane levde med svidde nåler. Ei vasspil levde, fire brekkavier var skadde og alle rognane levde. Sibirisk ertebusk og rynkerose hadde klart seg bra. Bergfure, buskfure og lerk såg best ut.

I slutten av juni året etter (1988) klarte bergfura og lerka seg utmerket framleis. Dei fleste av dei andre prøveplantane tålte ikkje vårtørken og strauk med. Resultatet av den første prøveplantinga var såleis ikkje serleg oppmuntrande, men hadde likevel ikkje avgjerande innverknad på planane våre. Alt om våren 1987 hadde vi førebudd planane for ei større satsing våren 1988 utan omsyn til resultatet frå prøveplantinga i 1987.

På eit ca. 30 dekar stort og skjermma område aust for den austre høge skjermen planta vi våren 1988 ut 8.200 plantar delt på 3.800 fure, mest bergfure, 1.700 lerk og 1.700 ulike granslag og 1.000 lauvtre. Lauvtrea var delt på rogn, svensk asal, bjørk, poppel, selje, vasspil, rynkerose og tindved.

Plantetilslaget var svært godt, ca. 90% av plantane overlevde utplantinga, men alle klarte ikkje tørken seinare på sumaren. Bergfura såg ut til å tåle alt.

## Barroplantar - karplantar (dekkrotplantar).

Men før eg går vidare med meldinga om plantar og planting, vil eg nemne litt om eit anna forsøk vi planta og utførte frå 1987 og utover.

Som nemnt planta vi å satse heller stort alt i 1988 med godt 8.000 utsette plantar det året.

Vi var på alle måtar på usikker grunn i 1986 og 1987 og følte kanskje at også vi som mange andre burde ha ein "fallsjerm" å falle tilbake på om alt slo feil. Denne "fallsjermen" var 500 plantar av dei planteslaga vi skulle plante våren 1988. Desse plantane sende vi til Urdals planteskule i Sokndal våren 1987. Urdal planta desse i 10 cm pottar som dei stod i fram til utplanting på feltet våren 1988. Plantane fekk det beste stellet med gjødsling og vatning og var i svært god form då vi planta dei ut.

På planteskulen i Etne stod det att 500 plantar som var mest mogelege lik dei 500 som blei sende til Sokndal både i planteval og kvalitet. Med andre ord ei plantegruppe på 1.000 plantar som blei delt i to, plante for plante av kvar sort. Gruppa i Etne stod på feltet til våren 1988, og kom til Sokndal som barrotplantar saman med resten av barrotplantane frå Etne. Gruppene vart sette ut på kvart sitt felt ved sida av kvarandre først i mai. Tilslaget var nær 100% på begge felta. Alle plantane vart gjødsla med 30 g fullgjødsla (25-3-6) kring kvar plante. Det var litt tørt ved utplanting og sterk vartørke seinare.

Vi trudde sjølsagt at karplantane frå Urdal skulle klare både omplantinga og tørken utan problem.

Slik blei det likevel ikkje. Karplantane klarte seg dårlegare enn barrotplantane så å seie frå første dag. I slutten av juni var det tydeleg forskjell. Vi kunne knapt tru det vi såg, og rekna med at karplantane kom sterkt seinare.

Men nei, dei gjorde ikkje det. Karplantane vart stadig dårlegare i samanlikning med barrotplantane. Etter kvart gjekk ein del av karplantane ut og blei erstatta av barrotplantar. Etter eit par-tre år var det berre barrotplantar på begge felta.

Redningsplanken (fallskjermen) var borte.

Vi blei nokre tusen kroner fattigare og ei god erfaring rikare. Det kom ikkje på tale meir å plante karplantar på feltet.

Refleksjonane kan vere så mange, men ein ting er sikkert: For god oppvekst er ikkje alltid det beste for plantar i vanskelege situasjonar seinare, kanskje heller ikkje for dyr eller menneske?

Ei vurdering av plantingane på Kjerdal 1988 - 1994.

Eg har tidlegare i denne meldinga nemnt ein del om arbeidet i åra 1987 og 1988, om planteslag, plantar, fylljord og planting.

Planteslag og plantetal av kvar sort har endra seg noko kvart år frå 1989 og utover. Vi har auka talet på dei planteslaga som har klart seg best og minka tilsvarande for dei som har klart seg dårleg. Nokre planteslag er gått ut og nye har kome inn slik det går fram av samla planteliste for feltet.

Erfaringane med plantar og planting på Kjerdal er så spesielle at eg trur det kan vera av interesse å gjere ei litt meir detaljert vurdering.

Planting på rein sand utan humus har vi hatt lite av her i landet og med magert resultat. Vi stod så å seie på bar bakke og valde å starte med eit relativt stort utval av planteslag, ein del som vi trudde kanskje kunne klare seg og fleire som vi var svært usikre på. I det fylgjande skal eg prøve å gjere ei vurdering av dei slaga vi har planta mest av.

### Bergfure.

Bergfure er eit av dei treslaga her til lands som har synt seg å vere svært levedyktig og sterk under vekslende og vanskelege forhold både næringsmessig og klimamessig.

Et gjødslingsforsøk på Smøla i 1950-åra synte at bergfure kunne leve og vekse opp på ein heller mager jordbonitet utan tilskot av gjødsel, ja dei som ikkje fekk gjødsel vaks nærpå like godt som dei som fekk gjødsel.

Det var difor naturleg for oss å satse på bergfure som basistre.

I åra 1987 - 1994 planta vi ut i alt 24.000 plantar av bergfure på Kjerdal. Relativt få av desse har gått ut. Ei grov vurdering tilseier at ca. 90%, eller ca. 20.000 plantar er i live og veks godt i dag. Etter mi meining eit imponerande resultat for bergfura, utan tvil langt betre enn for nokon av dei andre treslaga vi har prøvd på feltet.

Det ser for meg ut til at bergfura på sanden på Kjerdal veks minst like godt, ja kanskje betre enn på god kulturjord langs kysten.

Kvifor bergfura har slik livskraft, kan eg ikkje gje noko prov for. Rotkontroll på feltet har likevel synt at relativt små plantar - mindre enn ein meter høge - har eit imponerande rotsystem. Vi fann fleire røter heilt i overflata rundt kvar plante som var meir enn 2 m lange. Med andre ord, meir enn dobbelt så lange som planten var høg. I ca. 10 cm djupn fann vi eit liknande sett med røter horisontalt og deretter røter som gjekk meir nedover i sanden.

Eit slikt rotsystem seier mykje om bergfura si evne til å tilpasse seg veksemiljøet, men knapt nok alt. Bergfura har sikkert og andre genetiske eigenskapar som det er god grunn til å ta vare på. Til nå er det få eller ingen som har brydd seg serleg om det her til lands.

Av andre fureslag som er prøvde, er kystfura den beste. Ho ser ut til å klare seg relativt godt på sanden.

### Gran.

Fylgjande granslag er prøvde, alle med dårleg resultat: Sitkagran, kvitgran, kryssingsgran, engelmannsgran og serbergran.

### Lerk.

Lerk er i litteraturen rekna som kravfull. Etter mi vurdering stemmer ikkje det alltid. Her på sanden har lerka synt seg å vere nøysom, men svak for tidleg vårfrost og delvis svak for vind og uttørking. Men kjem ho først over dei to-tre første vanskelege åra etter utplanting, kan lerka vekse utmerket på sanden.



### Lauvtre.

Alle lauvtre, bjørk delvis unntatt, er planta i oppspadde plantehol som var ca. 30 cm djupe dei første åra, ca. 40 cm djupe dei siste åra for å vere heilt sikra mot opptørking. Plantehola er fyllte med 3 til 5 liter veksttorv på same måten som for bartrea.

### Rogn.

I starten satsa vi på rogn. Rognen har i fleire samanhengar vist stor tilpassningsevne både til jord og klima. På sanden gjekk det bra dei to første åra, men resultatata har blitt dårlegare år for år. Rognen har ikkje klart tørken og påkjenninga elles på sanden.

Svensk asal har overlevd heile tida, men haren har til nå sytt for at veksten har blitt liten.

Bjørka har vi satsa mykje på fordi ho veks godt på sanden når ho overlever dei to-tre første åra. Årleg tørke og stadig nedbeiting av hare har gitt eit heller magert resultat. Berre bjørk frå Sokndalsområdet overlevde.

### Or.

Både gråor og grønor er vel helst kjende for å trivast godt på humusrik og råmesterk jord, og vi vurderte dei som ikkje aktuelle då vi starta i slutten av 80-åra. Vi tok dei med då rognen viste teikn til ikkje å klare seg så godt. Resultatet, serleg då for gråor ser svært lovande ut. Dei har klart seg godt sjølv i dei hardaste tørkeperiodane.

Berglønn toler godt vind og vekslende klima, men vi rekna lønn som for næringskrevjande på så mager jord som her. Vi tok likevel nokre få med i plantinga i 1990 med overraskande resultat. Berglønna er mellom dei aller beste på sanden til nå.

Ask kom med for første gong i 1991 og har overbevist på same måten som or og lønn. Dette er nesten utruleg for eit så varmekrevjande og næringskrevjande treslag.

Alaskapoppel (spirit) hadde vi litt forventning til. Har ikkje gitt brukbart resultat. Det same kan seiast om dei andre lauvtreslaga vi har prøvt.

### Buskar.

I starten satsa vi stort på rynkerose som er ein nøysom sandplante. Det såg godt ut første og andre året, men så var det slutt. Av ein eller annen ukjend grunn vart resultatet dårlegare år for år og heilt negativt til slutt.

Vasspil har overlevd, men heller ikkje meir.

Dei andre buskane vi har prøvd, har ikkje overlevd, stort sett.

Etter 8 års arbeid med å få plantar til å vekse på avfallsdeponiet i Sokndal kan vi, så langt vi ser, sei at vi har lukkast med arbeidet stort sett. Vi har fått plantar til å vekse på sanden, men

har dei planteslaga vi sette størst von til, slått til? Både ja og nei. Bergfura har innfridd og vel så det, det er normalt. Mykje av det andre er mot normalt. Vi hadde venta at rogn og rynkerose skulle klare seg så nokolunde, det gjorde dei ikkje, Vi hadde vel og visse voner til sitkagran, kvitgran og engelmansgran. Det slo feil, dei klarte ikkje påkjenningane. Kven hadde trudd at or, lønn og ask skulle vekse i eit så magert miljø som på sandhaugane på Kjerdal? Vi trudde lite på det - det var mot normalt. Det einaste som var normalt på sandhaugane var at bergfura klarte seg utmerket, det andre var stort sett mot normalt.

### Plantenæring og gjødsling

Tidlegare har eg sagt litt om jorda og næringstilstanden.

Gjødsel og gjødsling har vore eit vanskeleg og viktig område på Kjerdal. Det blei tatt jordprøveanalyser i 1973 og i 1992 (sjå tab. ).

Begge analyseresultata er så å seie samanfallande.

Jorda har høg volumvekt, er svært moldfattig med relativ høg pH og svært låge tal for P og K. Mg-innhaldet er normalt og N-innhaldet ligg truleg nær ingenting. pH er som nemnt høg nok, dei vanlege næringsstoffa må tilførast.

Å gje store gjødselmengder for å betre næringstilstanden over år, såg vi som nyttelaust. Spørsmålet her var korleis vi kunne få tilført jorda så mykje næring kvart år at plantane levde vidare.

Dei første åra brukte vi fullgjødsel 25-3-6, ca. 50 gram rundt kvar plante og ca. 100 kg pr. dekar til korn og frø.

Våren 1992 var ca. 30 dekar grønt eller delvis grønt etter såinga i juni 1991. For å kvikke opp graset, sådde vi ut 500 kg kalksalpeter på dette feltet først i april. Seinare på våren sådde vi ut 5 tonn fullgjødsel på ca. 60 dekar og nye 1,5 tonn kalksalpeter på same arealet i august, og nye 3 tonn 25-3-6 i september. Grovt rekna ca. 100 kg 25-3-6 og 50 kg kalksalpeter pr. dekar i 1992. Trass i denne relativt sterke gjødslinga såg graset heller veikt ut og fargen var meir bleikfiolett enn grønn. Det var eitt eller anna som mangla. Kanskje kaliummangel, magnesiummangel eller fosformangel?

### Dolomitmjøl.

Vi valde å ta for oss kalium-magnesium i første omgang. Vi la ut eit enkelt forsøk med fylgjande ledd: 0-ledd - patentkali (K + M), - dolomitmjøl, og patentkali + dolomitmjøl. Fire forsøksledd og fire gjentak, 16 ruter i alt. Forsøket blei lagt ut 14.9.1992.

Midt i juli 1993 var det stort og godt synleg utslag for dolomitmjøl åleine, litt utslag for dolomitt + patentkali og lite eller ikkje utslag for patentkali åleine.

Med ein pH på 6,2 var dette eit heilt uventa resultat. Kva er så årsaka? Eg kan ikkje gje noko svar, har ikkje grunnlag for det, men vi godtok det. Den 9.8.1993 sådde vi ut 10 tonn dolomitmjøl og 2 tonn kalksalpeter på ca. 120 dekar.

Men før vi kom så langt, hadde vi hausten 1992 vurdert resultatane av jordanalysane og plantevoksteren slik at det truleg var mangel på fosfor og kalium og vi la om gjødslinga. I april 1993 sådde vi ut 2,5 tonn kalisuper 11-21 og 2 tonn kalkammonsalpeter. I juni 3 tonn fullgjødsel 11-5-17 og som nemnt før 2 tonn kalksalpeter på ca. 120 dekar.

Den same gjødslinga brukte vi og i 1994 og Titania vil truleg halde fram med same gjødslinga i nokre år framover.

Gjødslinga og det laglege veret ga gode og synlege resultat på grasvoksteren både i 1993 og i 1994. Fargen var grøn og voksteren god.

#### Arbeidet med vegetasjonsdekke på Kjerdal.

Som nemnt tidlegare har Titania A/S og folk frå NLH prøvt å få til eit vegetasjonsdekke på Kjerdal utan å lukkast.

I 1986 om hausten var det berre sand over alt.

Vinteren 1987/88 la vi planar for skjerming av området med tanke på planting. Det fall då naturleg å planlegge å få til eit vegetasjonsdekke av gras og korn samtidig.

I mai 1988 sådde vi havre, bygg og beitefrøblanding på felt 0. Gjødslinga var ca. 100 kg fullgjødsel 25-3-6 pr. dekar.

Det meste av kornet spirte ikkje, og det som spirte, tørka bort.

Først i august var det likevel teikn til eit grønskjær av korn og beitefrø som spirte. Vi fekk nytt håp og sådde haustkveite og sauesvingel på eit nytt felt i slutten av august. Alt spirte brukande og det såg bra ut om hausten og overvintringa var så nokolunde bra.

I april 1989 sådde vi 50 kg havre og 300 kg sauesvingel (grasfrø) på nye 30 dekar. Kontroll i slutten av mai synte at havren spirte dårleg og sauesvingelen hadde ikkje spirt. Sauesvingelen frå hausten før stod fint, haustkveiten var borte.

Det blei ein heller tørr og varm føresumar. Kornet og sauesvingelen spirte framleis ikkje, og det gjekk hardt ut over sauesvingelen frå hausten 1988. I august betra det seg litt og det var grønskjær etter vårsåinga av sauesvingel. I slutten av august sådde vi havre og haustkveite saman med nye 300 kg sauesvingel, og alt spirte bra.

Våren 1990 var det meste borte. Ein del av sauesvingelen prøvde likevel å etablere seg i små tuer, der det fans humus, serleg då i fylljorda i toppen på plantehola. På den opne sanden tok tørken og vinden alt.

Dei få grastustane med sauesvingel ga ennå eit lite håp. I slutten av august sådde vi til nye 15 dekar med ei blanding av bladfaks, hundegras og sauesvingel. Midt i oktober stod feltet grønt og fint. Dette såg bra ut. Overvintringa var god, men nordavinden tok det meste våren 1991. Situasjonen var prekær, vi måtte vurdere saka på nytt. Såing tidleg om våren, i august eller seinare på hausten hadde mislukkast. Tidleg vårsåing fordi det spirte dårleg eller vart tatt av tørken i juni. Sumar- og haustsåinga spirte betre, men plantane var for svake til å tåle vartørken året etter. Gode råd såg ut til å vere langt borte.

Vi kom likevel etter kvart til at kanskje kunne såing på det tørraste i juni vere løysinga. Så tenkt, så gjort.

I 1991 var det lite eller ikkje nedbør i april og mai. Tørken heldt fram også i juni.

I slutten av juni sådde vi til ca. 30 dekar med bladfaks, hundegras, beitefrøblanding, sauesvingel og litt timotei. Det var tørt og varmt også i juli. Sanden var så varm at ein knapt kunne gå berrføtt. I Stavanger var det pluss 31 grader i skuggen. På feltet såg det truande ut både for plantane og for frøsainga. Likevel, regn og varmt fint veksever frå august og utover hausten redda både plantar og frøsaing.

Hausten 1991 var det faktisk eit grønt skjær over store deler av feltet på Kjerdal. Skulle det lukkast denne gongen?

Overvintringa var god og grønskjæret var blitt ennå litt tydelegare først i mai etter at vi avslutta plantinga. Det såg lovande ut.

Like etterpå sette tørken inn. Det kom så å seie ikkje ein dråpe nedbør på Sandbekk frå 12. mai til 13. juni. Sanden tørka ut ned til over 20 cm. Det var krise for alt som skulle leve på sanden våren og føresumaren 1992, den tørraste i manns minne i Sokndal. Bergfura stod med brunsvidde nålespissar og lauvtree stod slappe med hengande blad, ja det var så tørt at vi kunne høyre at blada "ringla" i vinden. I dagane 13. til 15. juni kom det 18,7 millimeter med nedbør. Det hjelpte litt, men tørken heldt fram. Ei synfaring 17. juni gjorde det klart at vi kunne avskrive graset frå 1991 - uflaks ennå ein gong. Kjerdalssanden var framleis grå. Men planen om å så til nye 30 dekar på det tørraste i juni heldt vi fast på. Den 24. juni sådde vi på nytt. Det var så tørt at sanden rauk bak harva. Denne gongen var vi heldige. Det kom ikkje sterk vind så lenge tørken varte. Frøet fekk ligge i ro til regnet kom først i juli. Midt i juli var det nye feltet grønt. Endeleg flaks så langt. Graset voks bra utover sumaren og hausten og overvintringa var god. Graset var betre førebudd på å ta mot vartørken enn nokon gong før på feltet.

Tørken kom også våren 1993, men graset overlevde. Midt i juni sådde vi på ny til det arealet som tørka bort våren 1992.

Vi brukte store mengder ukurant frø både i 1991 - 1992 og 1993.

I 1993 spirte det meste og hausten 1993 var heile feltet på Kjerdal grønt med ei grasmatte som vi trudde kunne tåle ein kraftig vårtørke i 1994. Graset hadde vunne kampen mot sandflukt og tørke. Eg siterar frå dagboka 2.11.1993: "Vi må vel nå kunne seie at vi har vunne kampen mot sand og vind og tørke." Veksten i 1994 bekrefta det. Endeleg hadde vi flaks.

### Samandrag

Kjerdal i Sokndal er eit avfallsdeponi for Titania A/S. Avfallsmassar i tida frå 1935 til 1965 er lagra her. Området er på ca. 300 dekar og her ligg det nå ca. 7 mill. tonn sand.

Om lag 150 dekar av det totale arealet er med i planen frå 1987 om å få til vegetasjon.

Tidlegare er det gjort fleire forsøk på å vegetere området utan at det har lukkast.

Titania A/S ville likevel, av omsyn til natur og miljø gjere endå eit forsøk på å få området dekkja med vegetasjon (tre, buskar og gras), så langt råd var.

Etter synfaring og seinare vurdering av området såg vi det slik at det var liten sjangse til å vegetere dette området utan å få bukt med skadeleg vind og sandflukt. Skjerming var sjølve grunnlaget for det vidare arbeidet.

### Vind.

Vinden og vindtilhøva på Kjerdal var det vanskeleg å finne ut av fordi deponiet ligg i sentrum av minst 5 små dalføre som munnar ut på sanden. I 1987 laga vi ein skjermplan for området med to høge langsgåande skjermar og mange lågare skjermar.

Dei to høge skjermene er 3 m høge og godt over 350 m lange. Dei låge skjermene, 1,30 m høge, er det bygd ca. 2.400 m av.

### Jord, plantemåtar, planteslag, plantetal og gjødsling.

Sanden eller jorda, om ein kan seie det slik, er knust berg, heilt fritt for organisk materiale. Over halvparten av massen er grov sand (0,6 mm - 0,06 mm) og ein del finare sand. Vanlege næringsstoff er det minimalt av, pH er relativt høg (over 6).

Sanden held bra på nedbøren, men tørkar fort opp i overflata. I tørkeperiodar har vi målt tørr sand ned til over 20 cm. Plantar som har grunnare rotsystem enn 20 cm har små sjangsar til å overleve i langvarige tørkeperiodar dersom dei ikkje får hjelp på ein eller annan måte. Vi prøvde å løyse det med å bruke ei plantepipe med diameter 10 cm som tok opp hola ned til ca. 20 cm. Ved sida av planten vart det då rom til ca. 1 liter veksttorv i kvart plantehol. Det er svært viktig å ikkje pakke og trykke jord eller sand saman. Alt skal ligge laust og naturleg.

Dette gjeld for nåletrea. Lauvtrea er større med vidare rotsystem og treng større plass. Dei første åra spadde vi plantehola til 30 cm. Etter å ha sett korleis tørken herjar på sanden, spadde vi hola til ca. 40 cm dei siste åra. Vi tilpassa plantehola så nokolunde til rotmassen for kvar plante, som på den måten fekk med seg frå 2 liter til ca. 5 liter vekststov i planteholet.

Barrotplantane av bergfure og lerk var 2/1 eller 2/2 frå 12 cm til 30 cm høge. Barrotplantane av lauvtre var for det meste 1/1 eller 2/1 og frå 35 cm til 75 cm høge.

I alt blei det planta ut 51.500 plantar på Kjerdal i åra 1988 - 1994. Bergfure dominerer stort med 24.000 plantar i alt ved sida av japansk lerk 7.800. Av lauvtre har vi planta langt færre plantar over eit vidare spekter. Gråor ca. 3.000, grønror godt over 1.000, bjørk nær på 2.500, rogn rundt 2.000, lønn 1.300 og ask 600 for å nemne nokre av dei viktigaste.

Plantetida har heile tida vore tidlegast mogeleg om våren, for det aller meste frå først i april og utover.

Gjødslinga er sjølsagt viktig på denne magre sanden. Vi rekna med at dei fleste næringsstoffa har lett for å bli vaska bort i tider med mykje nedbør.

Alt frå starten brukte vi fullgjødsel 25-3-6 både til isåing og som overgjødsling rundt kvar plante. Vi brukte ca. 100 kg blandingsgjødsel pr. dekar og år delt på fleire utsåingar.

Resultata etter korn- og grasfrøsaing var magert dei første åra. I 1991 fekk vi brukande spiring, men vokster og farge var ikkje tilfredsstillande.

Etter ei vurdering av vokster, farge og bladanalyse la vi om gjødslinga. Seinare har vi brukt fylgjande gjødslingsplan:

April: 25 kg kalisuper 11-21 + 20 kg kalkammonsalpeter.

Juni: 30 kg fullgjødsel 11-5-17.

Juli-august: 20 kg kalksalpeter.

Alt rekna i kg/dekar.

### Forsøk.

Fargen på graset kunne tyde på at det var mangel på både fosfor, kalium og magnesium. pH er høg, over 6. Vi valde likevel å prøve patentkali (kalimagnesia) og dolomitt i eit enkelt forsøk med ugjødsla, dolomitt, patentkali og dolomitt + patentkali. Fire forsøksledd og fire gjentak, 100 kg/dekar. Resultatet var overraskande. Tydeleg utslag for dolomitt åleine, litt utslag for dolomitt + patentkali, nesten ikkje utslag for patentkali åleine. Vi hadde på ingen måte noko grunnlag for å forklare eit slikt resultat, men gjødsla likevel heile feltet med 100 kg dolomittmjøl/dekar på ettersumaren 1992.

Om dette var ein av grunnane til god grasvokster og brukande bladfarge, veit vi heller ikkje noko om, kanskje var det gode og laglege veret viktigaste grunnen?

#### Arbeidet med å få graset til å vekse på Kjerdal.

Alle forsøk på å få det varig grønt på Kjerdal tidlegare var mislukka. Det skulle snart syne seg at dette så absolutt var den vanskelegaste og mest spennande delen av heile arbeidet. Her blei "samarbeidet" med vergudane om veret det aller viktigaste, utan eit slikt "samarbeid" trur eg knapt det hadde vore grønt på Kjerdal nå.

Vi sådde korn og grasfrø om våren, i august og seinare på hausten i åra 1988 - 1990. Det vi sådde tidleg om våren tok junitørken og det vi sådde på seinsumaren og hausten fekk ikkje tid på seg til å utvikle eit rotsystem som stod mot vårtørken året etter. Etter tre års forsøk var det få grøne grastustar å sjå på Kjerdal. Berre ei og anna tuve av sauesvingel hadde klart å klore seg fast der deler av fylljorda i plantehola stakk opp av sanden. Vi var vel etter kvart både rådlause og hjelpelause, men likevel ikkje heilt motlause.

Eit vanleg munhell seier at i fellesferien frå først i juli og utover regnar det som regel. Det sette oss på tanken om å så på ei tid slik at frøet ikkje spirde før vårtørken var over. Så tenkt, så gjort. Vi sådde i juni 1991 på det aller tørraste, det var så tørt at sanden rauk bak horva. Vi var uheldige, det året blei det ein fin fellesferie, så frøet spirte først i slutten av juli og fekk såleis knapp veksetid på seg for å lage eit rotsystem som stod mot tørken året etter.

I 1992 var samarbeidet med veret utmerket. Vi hadde tørraste mai-juni i Sokndal i manns minne. Vi sådde i tørraste juni og regnet kom kring 1. juli med utmerket vokster resten av året. På seinhausten 1992 var det mykje grønt å sjå på Kjerdal.

I juni 1993 sådde vi til resten av feltet i tørken i juni, ikkje så tørt som i 1992, men det rauk bak harva nå også. Rikeleg nedbør først i juli. Samarbeidet med vergudane var godt og i november står det i dagboka: "Vi må vel kunne seie at vi har vunne kampen mot sanden."

Synfaringa våren 1994 viste også det.

#### Vurdering.

Skjerminga er vanskeleg å vurdere, men konklusjonen er grei: Utan skjerming hadde det ikkje blitt resultat på Kjerdal. Både plassering og utforming kan diskuteras, men ein må vel seie at det har fungert brukande.

Jordsmonnet og vasstilgang til plantane set store krav til plantearbeidet. Romslege og djupe plantehol fyllt med laus gjødsla veksttorv og ekstra gjødsling fleire gonger i veksetida løyste dei fleste problema.

Planteslag og plantekvalitet er avgjerande. Vi har prøvt mange planteslag av nåletre og lauvtre (sjå vedlegg). Berre få har klart påkjenningane.

Av dei som har overlevd, står bergfure i ei serstilling. Klimasterk og lite kravstor til næringstilstanden i jorda. Veks og trivs truleg best på mindre næringsrik jord, eit pionertre frå frø til tre. Av i alt 24.000 utplanta bergfure på Kjerdal lever ca. 20.000 nå. Dei veks, ser robuste ut og dei er vakre på ein veksestad som eg vil tru er mellom dei vanskelegaste vi kan finne her i landet. Dette er normalt for bergfure.

Ut frå det som er sagt her, kan eg ikkje motstå å koma med fylgjande sidemerknad: At fagfolk og praktikarar knapt vil tilrå og slett ikkje bruke bergfure som pionertre eller som livdtré under vanskelege tilhøve - som t.d. i leplanting er mot normalt. Ja det er unormalt for meg. Eg forstår det rett og slett ikkje. Og så tilbake til Kjerdal.

Etter lærebøkene er lerk kravstor og svak for vind. Røynsla frå Kjerdal har vist at lerk ikkje er kravstor. Ho har synt seg å vere svak for sein vårfrøst og sterk tørke. Treng også vern mot vind. Dei som har overlevd, står mellom dei beste på feltet.

Vi har planta mange slag av lauvtre og resultatet har oftast ikkje blitt det vi venta, eller mot normalt, som har blitt det "ståande" uttrykket når lauvtra kjem på tale.

Rogn, vårt første og store håp, innfridde berre dei to første åra, så var det stort sett slutt. Bjørk frå Sokndal trudde vi og på. Klarar seg bra på sanden om ho lever over dei par første åra. Bjørk frå andre område har ikkje overlevd. Svensk asal har overlevd, men ikkje vokse nemnande, truleg fordi næringsgrunnlaget er for dårleg, men mest fordi haren har beita asalen ned til eit for haren behageleg nivå kvart år.

Vanleg gråor har klart seg godt - mot normalt, vi trudde ikkje at han fekk vatn nok i sanden. Mellom dei beste lauvtra på Kjerdal.

Grønør har også klart seg godt.

Lønn (berglønn) og ask er rekna som kravstore og heller grådige treslag. Vi hadde lita tru på at dei skulle klare seg på den magre sandjorda. Mot normalt har dei til nå klart seg godt. Framtida vil vise om vi spår rett.

Av buskar hadde vi god tru på rynkerose, ein typisk nøysom sandplante trudde vi. Mot normalt treivst ikkje rynkerose på Kjerdalsanden. Vasspil starta relativt bra, men det har blitt dårlegare etter kvart.

Mot normalt har ikkje karplantane overlevt på Kjerdal. Berre barrotplantar har klart påkjenningane. Vi har brukt 2/1 eller 2/2 barrotplantar av nåletrea - 12 cm til 30 cm høge. Barrotplantar av lauvtre, 1/1 eller 2/1, 40 cm til 80 cm, høge ser og ut til å klare seg bra.

Grasdekking på Kjerdal synte seg å bli den største og vanskelegaste utfordringa.

Vi sådde frø av ulikt slag på alle dei vanlege såtidene utan å lukkast. Etter tre års mislukka arbeid, blei løysinga også her mot normalt. Vi kom vel nærast litt tilfeldig på å så grasfrø på det aller tørraste i juni og lukkast med det. Vi brukte store mengder ukurant frø (gratisfrø) ved sida av kvalitetsfrø. Sauesvingelen synte tidleg evne til å overleve. Hardfør beitefrøblanding



har truleg og vore medverkande til eit brukbart resultat. Hundegras og bladfaks er og vesentlege i grassdekket på Kjerdal i dag.

Allsidig gjødsling fleire gonger i veksttida er og nødvendig.

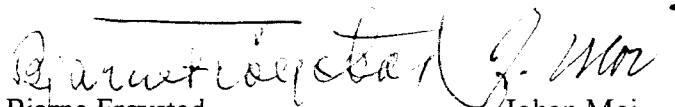
Trass i høg pH på feltet, ser det ut til at 100 kg dolomittmjøl/dekar kan ha hatt innverknad på resultatet i positiv lei.

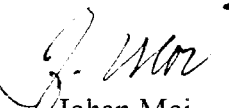
Konklusjon: I dag ser det ut til at det har lukkast å få både tre og gras til å vekse på Kjerdal. Berre framtida kan avgjere om vi får rett.

Til nå har Titania betalt 2,1 mill. kroner for skjerming, plantar og planting, frø og frøsåing, gjødsel og gjødsling av ca. 130 dekar på Kjerdal.

Rosverdig av Titania å bruke så mykje ressurser på eit litt usikkert tiltak for å betre miljøet i området. Kanskje var forsøket verd pengane?

Stavanger i februar 1995

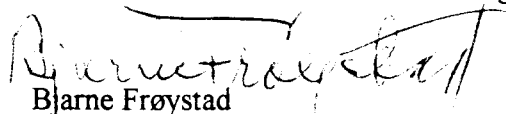
  
Bjarne Frøystad  
fagsjef

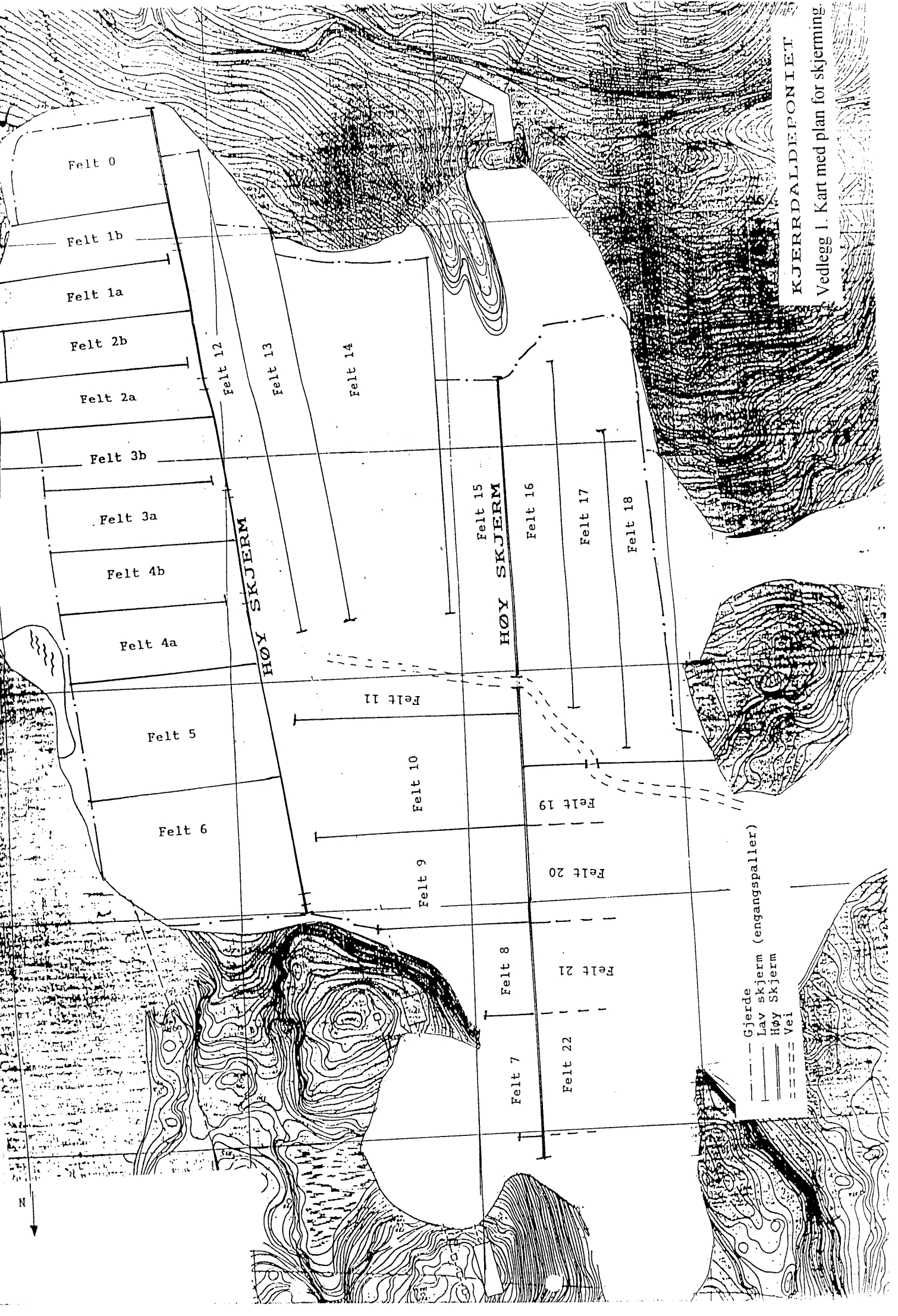
  
Johan Moi  
prosjektansvarleg

E.s

Ein ting som undrar meg er at S.F.T., Naturvernforbundet eller andre miljøvenlege organisasjonar ikkje har synt noko som helst interesse for tiltaket i åra 1988-1994. Ingen representant frå nokon av desse organisasjonane har teke kontakt eller vist seg på feltet trass i store og positive ord om fortreffeleg landdeponi og svært negativ omtale av sjødeponi frå den kanten i åra like før 1988. Er dette normalt eller mot normalt?

Kanskje har det vore slik i dette tilfellet at ein del av organisasjonane fann det riktigare å skyte med laust krut i media enn å ta for seg dei faktiske forholda.

  
Bjarne Frøystad



KJERRDALDEPONIET  
 Vedlegg 1. Kart med plan for skjerming

- Gjerde
- - - - - Lav skjerm (engangspaller)
- ==== Høy Skjerm
- ===== Vei

N

## Vedlegg 2.

Tabell 1. Avfallsmasse, Kjerdal.  
Jordanalyse 18.11.1973 og 10.9.1992.

| ÅR   | JORD | VOL.VEKT | MOLD | pH  | P-AL | K-AL | Ca-AL | Mg-AL |
|------|------|----------|------|-----|------|------|-------|-------|
| 1973 | Sand | 1,67     | -    | 7,1 | 2    | 1    | 34    | 4     |
| 1992 | Sand | 1,75     | 1    | 6,0 | 1    | 1    | 16    | 8     |

Tabell 2. Kjerdal, kornstorleik.

|     |         |           |            |             |
|-----|---------|-----------|------------|-------------|
| M.M | 2 - 0,6 | 0,6 - 0,2 | 0,2 - 0,06 | 0,06 - 0,02 |
| %   | 39      | 35        | 24         | 1           |

Tabell 3. Kjerdal, bladanalyse gram/100 gr. tørrstoff, gras.

| N | P    | K    | Ca  | Mg  | B | Mo   | Cu | Mn  | Zn |
|---|------|------|-----|-----|---|------|----|-----|----|
| 2 | 0,17 | 0,98 | 0,3 | 0,3 | - | <1,5 | 77 | 120 | 30 |

Tabell 4. Utsette planter på Kjerdal 1987-1994.

|                 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | Sum   |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Bergfure        | 10   | 3100 | 2000 | 4000 | 5000 | 3900 | 4500 | 1500 | 24010 |
| Kontortafure    |      | 545  | 600  | 450  |      |      |      |      | 1595  |
| Kystfure        |      | 117  | 500  | 350  |      |      |      |      | 967   |
| Sitkagran       | 5    | 50   | 300  |      |      |      |      |      | 355   |
| Kvitgran        |      | 550  |      |      |      |      |      |      | 550   |
| Engelmanngran   |      | 550  | 500  |      |      |      |      |      | 1050  |
| Kryssingsgran   |      | 550  | 500  |      |      |      |      |      | 1050  |
| Serbergran      | 5    | 50   |      |      |      |      |      |      | 55    |
| Japansk lerk    | 5    | 1700 | 2150 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |      | 7855  |
| Rogn            | 5    | 163  | 250  | 500  | 500  |      | 300  |      | 1718  |
| Svensk asal     |      | 50   | 150  |      |      | 300  |      |      | 500   |
| Bjørk           |      | 25   | 200  | 500  | 525  | 1000 | 150  |      | 2400  |
| Gråor           |      |      |      | 400  | 500  | 725  | 700  | 600  | 2925  |
| Svartor         |      |      |      |      | 50   |      |      | 500  | 550   |
| Grønor          |      |      | 50   | 500  | 500  |      |      | 100  | 1150  |
| Berglønn        |      |      |      | 20   | 250  | 300  | 600  | 150  | 1320  |
| Ask             |      |      |      |      | 50   | 150  | 300  | 100  | 600   |
| Alm             |      |      |      | 20   | 50   |      |      |      | 70    |
| Poppel (spirit) |      | 25   | 200  | 200  | 250  |      |      |      | 675   |
| Selje           |      | 45   |      |      |      |      |      |      | 45    |
| Vasspil         | 5    | 320  | 200  | 100  |      |      |      |      | 625   |
| Rynkerose       | 5    | 370  | 650  | 100  |      |      |      |      | 1125  |
| Brekkavier      | 5    |      |      |      |      |      |      |      | 5     |
| Sib. ertebusk   | 5    |      |      |      |      |      |      |      | 5     |
| Mispel          |      |      | 20   |      |      |      |      |      | 20    |
| Kornell         |      |      | 10   |      |      |      |      |      | 10    |
| Hagtorn (am.)   |      |      |      | 20   | 50   |      |      |      | 70    |
| Tindved         |      | 25   |      |      |      |      |      |      | 25    |
| Strandvier      |      |      |      | 20   | 50   |      |      |      | 70    |
| Osp             |      |      |      |      |      | 25   | 50   |      | 75    |
| Fuglekirsebær   |      |      |      |      |      |      |      | 50   | 50    |
| Sum             | 50   | 8235 | 8280 | 8180 | 8775 | 7400 | 7600 | 3000 | 51520 |

Tabell 5. Frøsaing på Kjerdal 1988-1994, Kg i alt.

| ÅR                           | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | SUM  |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Salsfrø (Spireprosent >80)   |      |      |      |      |      |      |      | 0    |
| Haustkveite                  | 50   | 50   |      |      |      |      |      | 100  |
| Havre og bygg                | 50   | 50   |      |      |      |      |      | 100  |
| Sauesvingel                  | 10   |      |      | 125  | 65   |      |      | 200  |
| Naturblanding (plen)         | 10   |      |      | 100  | 50   | 150  |      | 310  |
| Stiv Svingel                 |      |      |      |      |      | 50   |      | 50   |
| Sum Salsfrø                  | 120  | 100  | 0    | 225  | 115  | 200  | 0    | 760  |
| Gratisfrø (spireprosent >60) |      |      |      |      |      |      |      | 0    |
| Hundegras og bladfaks        |      |      | 600  | 1300 | 1200 |      |      | 3100 |
| Hundegras m/kveke            |      |      |      |      | 1300 | 1300 |      | 2600 |
| Sauesvingel                  | 60   | 600  | 160  |      |      |      |      | 820  |
| Strandrøyr                   |      |      |      |      | 125  |      |      | 125  |
| Engsvingel m/kveke           |      |      |      |      |      |      | 150  | 150  |
| Bladfaks m/kveke             |      |      |      |      |      |      | 575  | 575  |
| Timotei                      |      |      |      | 50   |      |      | 60   | 110  |
| Raigras (eitårig)            |      |      |      |      |      | 1000 |      | 1000 |
| Sum                          | 60   | 600  | 760  | 1350 | 2625 | 2360 | 725  | 8480 |
| SUM TOTALT                   | 180  | 700  | 760  | 1575 | 2740 | 2560 | 725  | 9240 |



Plantane var lite synlege på feltet i 1990.



Avsluttande planting våren 1994.



Frøsåing, nedhorving juni 1992.



Lauvtreplanting 1992. *Ung livskraft - Juni 1992*



Saesvingelen har utrolig livskraft - foto 1992.





Frøsåing 1993. juni 1993.



Såing, nedhorving juni 1993.



Nyplanta lauvtre juni 1993. 1994



Gjødsling juni 1993. 1994



Bergfure planta 1988. Foto juni 1994.



Lønn planta 1993. Foto 1994.

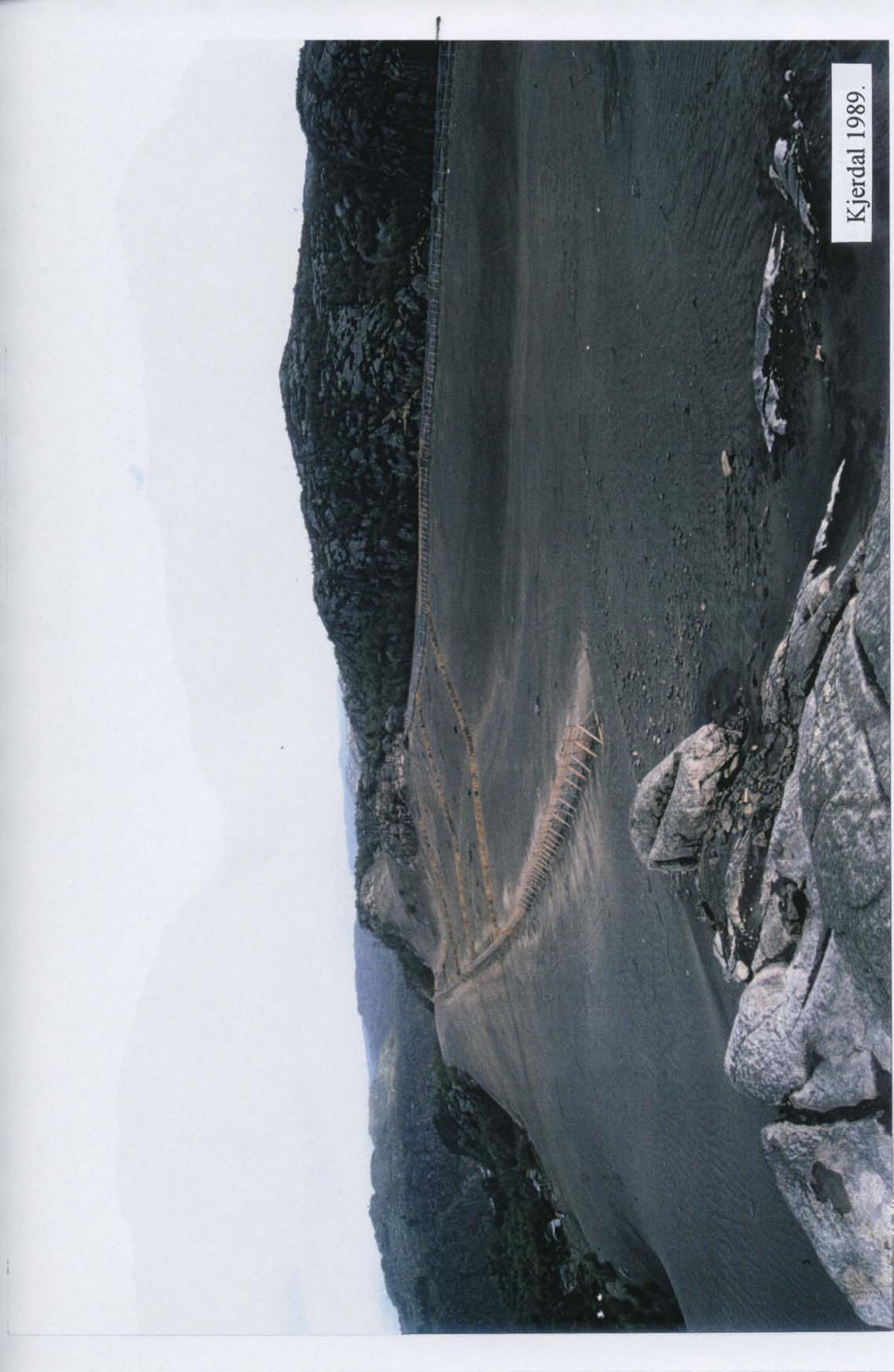


Avdelingssjefane Moi og Haugland frå Titania A/S ser på bergfure og planta i 1988. Foto 1994.



Endeleg grønt på Kjerdal våren 1994.

Kjerdal 1989.





Kjerdal hausten 1993.

## Vedlegg 4. Plantenamn.

### BOTANISKE NAMN PÅ PLANTAR SOM ER BRUKTE PÅ KJERDAL

#### Tre og buskar:

|                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| Bergfure       | <i>Pinus mugo rostrata (uncinata)</i> |
| Kontortafure   | <i>Pinus contorta</i>                 |
| Sitkagran      | <i>Picea sitchensis</i>               |
| Kvitgran       | <i>Picea glauca</i>                   |
| Engelmannsgran | <i>Picea engelmannii</i>              |
| Kryssingsgran  | <i>Picea lutzii</i>                   |
| Serbergran     | <i>Picea omorica</i>                  |
| Japansk lerk   | <i>Larix leptolepis</i>               |
| Rogn           | <i>Sorbus aucuparia</i>               |
| Svensk asal    | <i>Sorbus intermedia</i>              |
| Bjørk          | <i>Betula pubescens</i> Sokndal       |
| Gråor          | <i>Alnus incana</i>                   |
| Svartor        | <i>Alnus glutinosa</i>                |
| Grønor         | <i>Alnus viridis</i>                  |
| Berglønn       | <i>Acer pseudoplatanus</i>            |
| Ask            | <i>Fraxinus exelsior</i>              |
| Poppel spirit  | <i>Populus sp.</i>                    |
| Selje          | <i>Salix caprea</i>                   |
| Vasspil        | <i>Salix aquatica</i>                 |
| Rynkerose      | <i>Rosa rugosa</i>                    |
| Brekkawier     | <i>Salix phylisifolia x glauca</i>    |
| Sibirertebusk  | <i>Caragana arborescens</i>           |
| Mispel         | <i>Cotoneaster lucidus</i>            |
| Kornell        | <i>Cornus x sibiricae x alba</i>      |
| Hagtorn        | <i>Crataegus intricata</i>            |
| Strand vier    | <i>Salix (Island)</i>                 |
| Osp            | <i>Populus tremula</i>                |
| Fuglekirsebær  | <i>Prunus avium</i>                   |

#### Gras:

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| Hundegras     | <i>Dactylis glomerata</i>   |
| Bladfaks      | <i>Bromus inermis</i>       |
| Engsvingel    | <i>Festuca pratensis</i>    |
| Timotei       | <i>Phleum pratense</i>      |
| Strandrøyr    | <i>Phalaris arundinacea</i> |
| Sauesvingel   | <i>Festuca ovina</i>        |
| Stivsvingel   | <i>Festuca trachyphylla</i> |
| Raigras       | <i>Lolium perenne</i>       |
| Naturblanding | Grasfrøblanding (hardfør)   |



## Vedlegg 5.

### MEDARBEIDARAR OG LEVERANDØRAR

Oppdragsgjevar: Titania A/S, Hauge i Dalane

Prosjektansvarleg: Johan Moi, Titania A/S

Fagleg ansvarleg og manuskript: Bjarne Frøystad, Stavanger.

Planteleverandørar:

Nåletre: Etne Planteskule, Etne

Lauvtre: Klingsheim Plantesalg, Tjelta.

Småleveransar også frå Urdal Planteskule, Hauge i Dalane  
Lyngdal Planteskule, Lyngdal og Reiersøl Plantesenter, Froland.

Frø: Felleskjøpet Rogaland Agder, Stavanger.