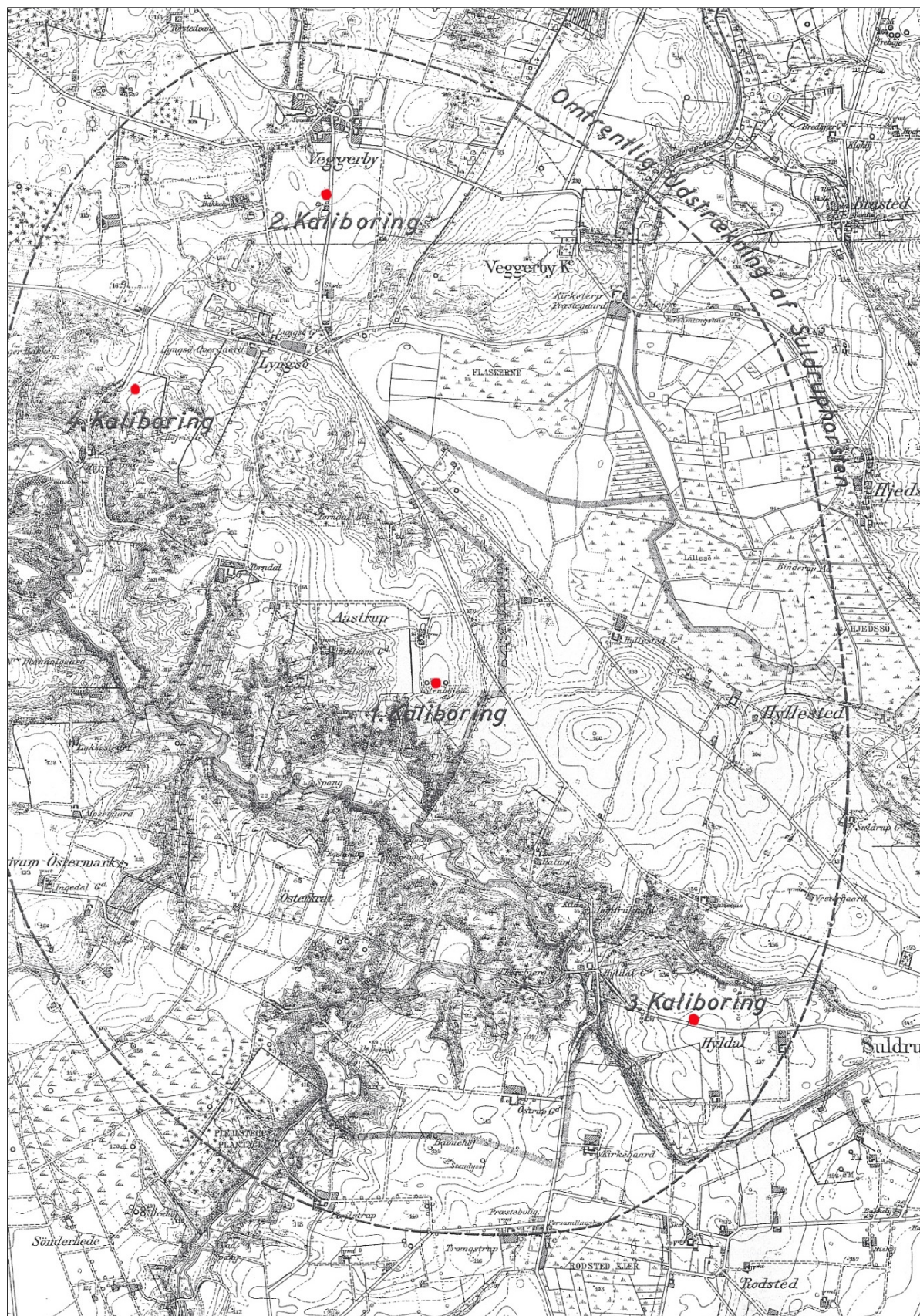


Boringerne i forbindelse med kaliudvinding ved Suldrup

Skrevet af John Hardy Nielsen på baggrund af rapporter fra boringerne



Kort, der viser området mellem Veggerby i nord og Suldrup i øst, hvor der blev boret efter kali fra 1959 til 1961

I årene 1947-1948 foretog et dansk-amerikansk selskab, Danish American Prospecting Comp. (DAPCO) en del boringer for at udforske den danske undergrund med henblik på kommerciel udnyttelse af mulige råstoffer, med hovedvægten lagt på olie. Under arbejdet med at finde olie fandt og kortlagde man den gang blandt andet nogle salthorste, og på det tidspunkt interesserede man sig ikke specielt for at efterspore kali. I 1954 begyndte Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU) en mere detaljeret gennemgang af borekernerne fra 1947-48 boringerne, som var foregået over hele landet, og her opdagede man, som det eneste sted i Danmark, at der i to af de fire dybdeboringer, man havde foretaget i Suldrup-horsten, var kali i sådanne mængder, at en mulig indvinding kunne komme på tale. De øvrige syv boringer, man havde foretaget i horsten, var ikke ført ned til den dybde, hvor man havde fundet kali.

Saltudvalget blev nedsat den 20. maj 1958 af Akademiet for de tekniske Videnskaber efter henvendelse fra ministeriet for offentlige arbejder med den opgave at gennemføre en undersøgelse af de tekniske og økonomiske muligheder for en kommerciel udnyttelse af saltforekomsterne i Danmark. Man havde fundet stensalt flere steder i Danmark, men kun i saltforekomsten ved Suldrup, havde man fundet kali.

De kaliholdige prøver fra 1947-48 af Suldrup forekomsten viste sig dog ved en analyse at have et mindre kali indhold, end hvad der i udlandet normalt udnyttes industrielt. Det foreliggende materiale var dog for spinkelt og behæftet med så stor usikkerhed, at det på grundlag af det ikke var muligt at drage de rigtige konklusioner for indvinding af kali i Danmark.

Man bruger to forskellige metoder at udvinde kali på

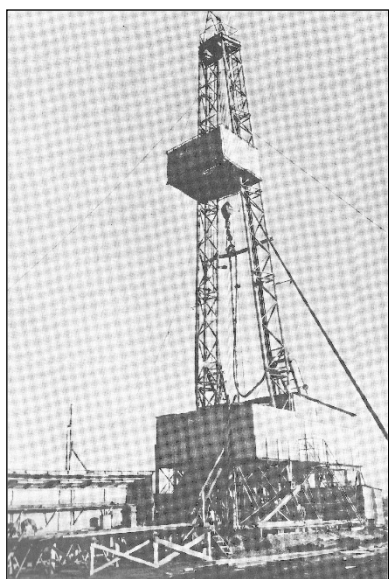
1. En metode hvor man skyller fersk vand ned i underbunden og gennem en anden boring suger det kali mættede vand op til overfladen. Indtil vandet har fået et bestemt kaliindhold, cirkuleres vandet og nyt rent vand tilsættes i stedet for den mættede vandmængde, som ledes til et anlæg hvor man ved inddampning udvinder kali. Denne indvindings form er især brugbar hvor kali ligger i vandrette lag.

2. Den anden metode er regulær minedrift, hvor man laver et par skakter ned til de kali førende lag og bryder kali med håndkraft. Dette kræver at procent andelen af kali i en enhed, i gennemsnit bør være på over 11- 14 % for at være rentabel. Denne metode kræver også meget store investeringer i elevatorskakte og ventilation m.m., inden man rigtigt kommer i gang med indvindingen. Af økonomiske hensyn kunne man fristes til først at prøve at udvinde kali efter den første metode, idet den ikke kræver så store investeringer, men så har man helt fraskrevet sig muligheden for at gå over til minedrift, idet der kan dannes store underjordiske søer, hvor salt og kali er blevet opløst, som senere ville kunne give store oversvømmelser i et mineanlæg med en ulykke til følge.

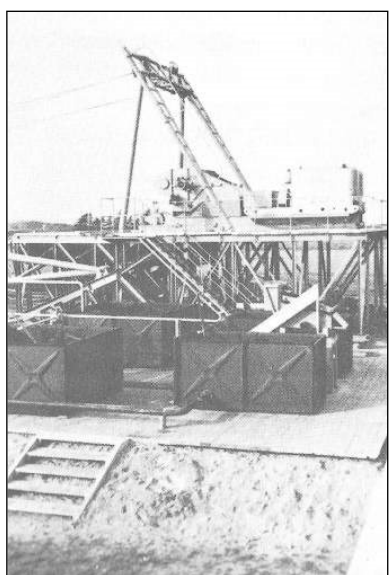
Disse to indvindingsmetoder er så forskellige i teknikken og kræver lige så forskellige investeringer, så ud fra det materiale, som man havde fra de tidligere boringer, var bestemmelsesgrundlaget alt for lille. Derfor besluttede Saltudvalget, som blev nedsat 20. maj 1958 med den opgave at undersøge mulighederne for udnyttelse af de danske saltforekomster, at foretage supplerende boringer ved Suldrup. Dette blev gjort efter konsultation med professor dr. G. Richter-Bernburg, Hannover, der er særlig sagkyndig i salt og kaliforekomster, og et amerikansk firma Behre Dolbear & Company, New York. Man besluttede sig til at foretage en ny boring 10 meter øst for den tidligere boring 4 og parallelt ned langs den gamle boring. Den nye boring omtales kun som 4a. Den blev påbegyndt den 1. juli 1959.

Under forberedelserne skete der ved en større levering af borerør en trist ulykke, hvorved gårdejer Marinus Klitgaard, Morsinggaard, på hvis jord borepladsen fandtes, blev dræbt. Et vognlæs tunge rør var kommet til borepladsen efter fyraften, og gårdejer Klitgaard hjalp

derfor lastbilchaufføren med aflæsningen. En del af læsset faldt ned fra lastbilen, og gårdejer Klitgaard nåede ikke at komme til side. Han blev dræbt på stedet af de tunge rør.



Boretårnet i drift. Læg mærke til afskærmningerne om arbejdsstederne. Da der arbejdedes døgnet rundt, var det en nødvendighed. Halvtaget til venstre er til udtagelse og første gennemgang af boreprøver



Fundamentet er opstillet og klar til rejsning af boretårnet. Metalbeholderne i forgrunden er beregnet til vandreserver og boremudder

Da man først havde valgt hvilken boreentreprenør man ville have til at bore, overlod man det til dem at finde ud af hvilket boregrej der var bedst til opgaven. Svenska Diamantbergborings Aktiebolaget valgte en af deres egne boremaskiner, som havde typebetegnelsen Craelius B-35. Den blev drevet af to store Scania Vabis dieselmotorer hver på 105 hk., som gennem den fælles drivaksel drev en seks trins gearkasse, som trak ophejsespillet og rotationsmaskineriet. Denne enhed var monteret på en tre meter høj gitterkonstruktion, som var fod for boretårnet. Oversiden af gitterkonstruktionen blev den arbejdsplatform, hvorfra borearbejdet blev udført. Her var lagt et kraftigt gulv. Hele denne konstruktion var stillet på et omhyggeligt udlagt klodslag af planker og sveller, der var udlagt på et velplaneret og stampet underlag. Boretårnet var 27 meter højt og var lavet som en gitterkonstruktion. I toppen var monteret en taljeblok med fem skiver. Ophejseblokken for boret hang i otte wireparter. Med denne talje kunne man, når maskinen arbejdede i laveste gear, trække ca. 80 tons, som var den højst tilladte trækstyrke for borestængerne, men hejse hastigheden var så kun på syv cm. pr. sekund. Var gearret derimod i højeste gear var maksimumstrækket ca. 13,5 tons og hejsehastigheden på 52 cm. pr. sekund. Der var på den måde en forskel i tid på løftet af de 18 meter længder, som man normalt delte borerøret i når boreprøverne skulle op. I laveste gear tog det 34 min. 30 sekunder, og i højeste gear tog det kun 4 minutter og 30 sekunder at få en 18 meter længde op, alt efter hvad borerøret vejede. Til borestænger blev det i almindelighed brugt 2 7/8" A.P.I. stålrør, som var leveret i seks og ni meter længder, men nederst i boringen anvendte man specielle tunge og stive rør. Der blev altid brugt kerneoptagningsrør med indvendigt beskyttelsesrør for kernen, efter at man var kommet ned i selve salthorsten.

I forbindelse med arbejdsplatformen indrettede man en platform specielt for udtagning af boreprøverne. Her blev boreprøverne udmålt og registreret, prøver udtaget for første laboratoriekontrol og efterfølgende lagt i særligt fremstillede kasser, hvori de opbevarede indtil senere undersøgelser. Arbejdsplatformene var godt afskærmede og overdækket for at beskytte personalet mod vejret, idet boret kørte i al slags vejr både dag og nat. Vand til boringerne blev taget fra den nærliggende å, og man havde lagt rørledning frem til det vandre-servoir, man oprettede ved hvert borested. Vandet blev pumpet op til pladsen af en dieseldrevet pumpe ved åen og på borestedet havde man en elektrisk pumpe, der automatisk pumpede det videre til forbrugsstederne. Man havde også to Wirth stempelpumper, placeret lige bag arbejdsplatformen og tæt ved beholderne, som var beregnet til boremudderet, begge drevet af en 60 HK. Scania Vabis dieselmotor.

Første kaliboring

For at udnytte tiden indtil det store boretårn kunne leveres, foretog man i tiden fra 28. juli til 7. september stødboring med et mindre tårn. Det rigtige boretårn og materialet til dybdeboringen kom frem i løbet af september måned, og man blev klar til boring med det store grej midt i oktober. Den første boring (stødboringen) begyndte med neddrivning af et 16" rør indtil man nåede 32 meter ned, derefter gik man over til et 12" rør til en dybde på 107 meter. Boringen til denne dybde blev foretaget med rundmejselmetoden, som er den metode man bruger de fleste steder i dag til normale vandboringer. Men efter at man havde fået det store boregrej frem, borede man med en 11 3/4" rullemejsel, indtil man den 23. oktober i 217 meters dybde pludseligt mistede boremudderet, og væskestanden i borehullet faldt ca. 50 meter. Borekronen var kommet ned i et stærkt porøst lag af en vis udstrækning. Under arbejdet med at få boret op for at tætnede de porøse lag satte dette sig fast i 179 meters dybde. Man konstaterede, at det var ovenfra nedfaldene materialer, der hindrede optrækning af boret. For at få røret med borekronen op, blev man nødt til at bore med et særligt tildannet rørbor på 8 5/8". Med dette borede man rundt om borestangen ned til den fastklemte borekrone (rullemejsel), som herefter kunne hæves op. Efter det omfattende arbejde med at få boret op og få tættet det porøse lag ved cementering, besluttede man at fortsætte boringen ned til saltoverfladen med et kernebor med 6" diamantkrone, netop for at kunne trække boret op, hvis der skulle falde yderligere materiale ned. Man nåede saltoverfladen i 245 meters dybde og borede yderligere 5 meter ned i saltet. Derefter skiftede man til det oprindelige 11 3/4" bor og udvidede det 6" hul hele vejen ned til 252 meter. Da man havde nået denne dybde, nedsatte man et 9 5/8" foringsrør ned til bunden, og man udfyldte tomrummet mellem foringsrøret og siderne af det borede hul med cementmørtel helt op til jordoverfladen. Medens mørtelen hærdede monteredes en særlig ventil for at kunne lukke for røret i tilfælde af gas udstrømning. Efter dette påbegyndte man boringen igen med et 7 3/4" diamantbor, som gav en borekerne med 116 mm i diameter.

Man borede nu uden yderligere vanskeligheder gennem forholdsvis faste lag indtil den 4. juni 1960, hvor boringen blev indstillet i 1144 meters dybde. Efter råd fra konsulenterne besluttede man at udføre nogle afbøjede boringer i forskellig dybde, så man fyldte boringen op med cementmørtel til 1040 meters dybde, hvor man forsøgte at udføre en afbøjet boring, men det mislykkedes sikkert, fordi cementen ikke var så hård som den omliggende salt. Borerøret blev derefter fyldt med cementmørtel op til 700 meters dybde, og her lykkedes det at få en afbøjet boring ud fra 737 meters dybde, hvor formationerne var blødere. Man borede nu godt 100 meter længere ned og stoppede da redskabet til optagning af borekerner svigtede. Man påpegede, at omkostningerne ved at udskifte boremudderet ikke stod i forhold til værdien af de ekstra prøver, man kunne få, og fordi det hidtil udførte arbejde havde givet særdeles gode oplysninger om kaliforekomsterne, besluttede man efter samråd med konsulenterne at afslutte boringen med opfyldning af hele borehullet med cementmørtel, og det var sket 22. juli 1960.

Der er under omtalen af boringen nævnt boremudderet, som er en meget vigtig del af boreforløbet. Før man begyndte boringen, opstillede man tre beholdere, en på ni m³ og to á 6 m³, som blev brugt til blanding og opbevaring af boremudderet. Desuden gravede man på stedet to bassiner, hvis sider og bund blev dækket med cement, begge kunne rumme 20 m³. Det ene bassin blev brugt som vandreservoir, det andet til reserve for boremudder, derforuden lavede man et bassin til 50 m³ til opsamling af udnyttet boremudder.

Boremudderet har flere formål. Dels at bortfjerne formalet og knust materiale fra borehullet og dels samtidig at køle boret, så det ikke tager skade. Boremudderet i de øverste løsere jordlag, indtil man kom ned til salthorsten, bestod af vand iblandet bentonit og stivelse. Tilsætningsstofferne blev især tilsat for at binde materialet i boringens sider mere sammen og således hindre nedfald fra borehullets vægge. Efter at man begyndte at bore i selve salthorsten, fik man et andet problem. Her var materialet mere fast, men til gengæld var saltene vandop-

løselige, så for i det hele taget at få nogle kerneprøver med op, måtte man lave et boremudder, der ikke opløste salt og kali. Mange steder i udlandet ville man have brugt dieselolie til boremiddel, som den amerikanske konsulent havde foreslået, men fordi borerne fandt sted i en beboet egn, hvor man kunne komme til at skade vandreservoarerne, undlod man at bruge denne metode. Man besluttede i stedet at bruge vand, hvori man opløste forskellige kemikalier, der gjorde at boremuddret ikke kunne opløse kernen og borehullets væge.

Boremuddret blev under boringen under stort tryk pumpet ned i det rør, hvorpå boret var monteret, og da hovedet havde større diameter end borerøret, kom muddret tilbage til overfladen. Her blev der konstant taget prøver af returmuddret i et indrettet laboratorium, og samtidig kontrollerede man, om returstrømmen svarede til den nedpumpede mængde bore-mudder. I lagene ned til salthorsten kunne man ud af muddret se, hvilken type materiale man borede igennem, i salthorsten var det ikke så vigtigt, idet man her udtog kerneprøver løbende. Problemet i salthorsten var derimod de tilsatte kemikalier, idet de tit skulle justeres ind efter hvilke mineraler, der var i saltet. Muddret var på grund af kemikalierne også meget temperaturfølsomt, så et kraftigt temperaturfald kunne resultere i at nogle af kemikalierne blev udkry-stalliseret, og dette kunne gøre at boret's diamantkrone fik hårde belægninger med stærkt ned-sat borehastighed som følge.

Der blev løbende foretaget forskellige målinger undervejs ned i undergrunden. Der var konstant overvågning af temperaturen, specielt på grund af de kemikalier man brugte, men også for at have et sammenligningsgrundlag til de andre borer, man ville foretage. Borehullets diameter blev også kontrolleret løbende, så man kunne måle boreslammets slitage på borehul-lets vægge, og samtidig kunne udregne hvor meget cement, der skulle bruges ved en eventuel cementering. Der blev løbende foretaget to forskellige målinger af radioaktiviteten (gamma ray og neutron log). Målingen af den naturlige radioaktivitet havde det formål, at man sam-menlignede målingerne i borehullet med kerneprøverne, så at man ved de andre borer i området kunne bruge en hurtigere boreform, idet man brugte borekrone, man fik så ingen prø-vekerner op, men kunne holde sig til de målte radioaktive værdier.



Borekernen er fra boring 4a ved Suldrup. Ved de andre borer udtog man ikke kerneprøver, men borede med det viste roterende mejselbor, som borede hurtigere

Borekronens tryk på bunden blev også løbende målt, idet man ved rullemejsler helst skulle have et tryk på mellem 1,5 og 2 ton ved en borehastighed på 50-75 omdrejninger pr. minut, diamantborene dog 112 omdrejninger pr. minut. Dette blev målt ved at man i stedet for at fastgøre wiren i den øverste fire trins taljeblok, lod enden af wiren føre ned til en elektronisk vægt, der hele tiden kunne kontrollere trykket på bo-ret, og samtidig afbryde spillet hvis trækket oversteg de 13,5 ton, der var maksimumtræk ved optagning i højest gear.

Medens boret arbejder, står borekernen som en cylindrisk søjle midt i borerøret, og borerør og diamantkrone roterer rundt om denne. Idet rotationen ophører, griber nogle spidse pigge ind fra siderne i borekernen, og man kan trække borekernen op sammen med hele borerøret. Ved optagningen skiller man kun borerøret i 18 meters længder, (de enkelte borerør er seks meter eller ni meter lange), men det er for hurtigere at kunne få boreprøven op, så det vil sige at for mindst hver 18 meter man borer ned, tager man hele borerøret op for at kunne udtage kerneprøver. Ved udtagningen af borekernen kan man se, at der er en markeret rille i den. Dette er for at kunne lokalisere kernens placering i forhold til

verdenshjørnerne (se billede side 8). Når man havde borerøret oppe, sendte man nogle gange en lang cylindrisk sonde ned i hullet for at konstatere borehullets udsving fra den lodrette retning.

Anden kaliboring

Efter at have sammenholdt kerneprøverne fra den nuværende boring med prøver fra den i 1947-48 udførte boring, foreslog konsulenterne at fortsætte boringerne. Man foreslog, at den næste boring skulle udføres tæt ved den tidligere boring Suldrup nr. 3. Der blev samtidig ansøgt om en tillægsbevilling på to millioner kroner, idet man kunne forudse, ud fra erfaringerne med boring 4a, at der i den oprindelige bevilling ikke ville være penge nok til at udføre boringerne til ende. Den 20. september 1960 meddelte Egnsudviklingsrådet, at ministeriet for offentlige arbejder havde godkendt, at man borede videre.

Den 13. okt. 1960 var man klar og begyndte på boring 2, som blev kaldt Suldrup 15. Ud fra de erfaringer, man havde opnået ved den første boring valgte man at begynde med en 14 3/4" rullemejsel gennem moræne materialerne til 47,27 meters dybde, og i dette hul satte man et 12 1/2" foringsrør. Derefter fortsatte man med et 11 3/4" rullemejsel til 124 meter. I 110 meters dybde kom man ned i kridt, og for at forhindre nedfaldende sten nedsænkede man et 10 1/2" foringsrør. Herefter reducerede man yderligere hullet, idet man brugte en 9 7/8" rullemejsel, og i 188 meters dybde gik man over til at bruge en 8 5/8" rullemejsel, idet man med den opnåede at forøge borehastigheden en hel del. Da man nåede en dybde af 210 meter, skiftede man igen til 9 7/8" rullemejsel, udvidede hullet og fortsatte indtil 229,50 meter, hvor man stødte på salthorsten. Her ophørte returstrømmen af boremudderet, og man var øjensynligt kommet ind i et stærkt vandførende lag. Da man kun skulle bore ca. 10 meter længere ned for at nedsætte foringsrør, forsøgte man at prøve at bore disse 10 meter uden returstrøm af boremudder, men dette måtte hurtigt opgives på grund af for stort tab af boremudder. En lukning af tilgangen til det vandførende lag blev udført med en større mængde af cementmørtel tilsat bentonit og gilsonit. Efter en vis afhærdning kunne man fortsætte med boringen uden tab af boremudder, og man borede ned til 240 meters dybde, hvorefter man igen satte et foringsrør i boringen, denne gang et 6 5/8", hvorefter man omstøbte røret med cementmørtel helt til jordoverfladen.

Da kernerne fra den tidligere boring ved siden af, som gik til 610 meters dybde, ikke viste tegn på kali, besluttede man at bruge et rundmejselbor ned til 575 meters dybde, hvad man mente, var fuldt forsvarligt uden tab af vurderingsmateriale. Det blev en 5 7/8" rullemejsel valgt, og man udtog prøver af boremudderet for hver meter for eventuelle opløsninger af kalimineraler. Da man nåede de 575 meters dybde, som man nåede den 8. november, gik man over til at bore med 146 mm diamantkernebor, som gav kerneprøver med en diameter på 101 mm. Herefter borede man uden yderligere forhindringer ned til 1.084,87 meter, som man nåede den 27. jan. 1961. Der blev fundet kali i forskellige dybder. Blandt andet fandt man et lag på en tykkelse af 13,40 meter, og det blev langt det tykkeste lag, man fandt ved alle fire boringer. Også ved denne boring blev alle de før omtalte målinger og kontroller, som blev omtalt efter boring 1, udført, og er man særlig interesseret, er der mulighed for at læse resultaterne i det meget udførlige materiale der ligger på Arkivet. Den 30. januar 1961 afsluttede man boring 15 ved at fylde hullet med cementmørtel.

Tredje kaliboring

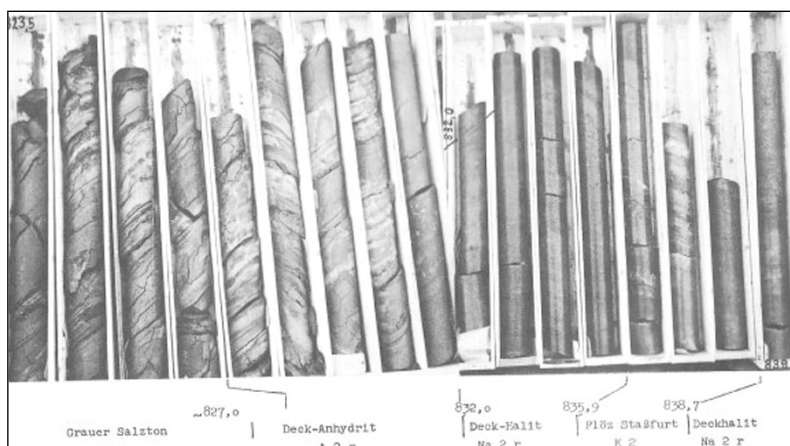
Denne boring blev placeret lidt syd for boring nr. 12, som blev lavet i 1948. Det var den tyske konsulent, som efter besigtigelse af borekernerne fra boringen i 1948 af nr. 12, valgte denne position. Man startede den 1. marts 1961 og begyndte med en 14 3/4" rullemejsel for at komme hurtigt gennem morænelagene, og allerede i 66 meters dybde ophørte disse, og man kom i kridt. Man borede videre til 68,12 meter, hvor man nedsatte et 10 1/2" foringsrør, derpå reduceredes borstørrelsen til en 8 5/8" rullemejsel, hvilke forøgede borehastigheden væsentlig.

Saltoverfladen blev nået i dybden 253 meter, men man fortsatte til 262 meters dybde, inden man her nedsatte et 6 5/8" foringsrør, som blev omstøbt med cementmørtel. Fra denne dybde blev boringen foretaget med et 146 mm diamantbor, som lavede en 101 mm kerne. Man fortsatte med boringen til 5. maj 1961, da man stoppede i 1.009,15 meters dybde. Der blev derefter fyldt cementmørtel i som sædvanligt, når man har afsluttet en boring. Dette var færdigt den 24. maj.

Man fandt kaliforekomster i forskellige dybder, dog ikke i særlig god kvalitet eller i tilstrækkelig lagtykkelse for en økonomisk udvinding. Efter en grundig gennemgang af borekernerne og i samråd med Danmarks Geologiske Undersøgelse foreslog den tyske konsulent at fortsætte borearbejdet med en boring i salthorstens vestlige rand i et område, hvor der ikke havde været foretaget dybdeboringer. Saltudvalget anbefalede dette forslag.

Fjerde kaliboring

Efter at man havde indhentet tilladelse fra ministeriet for offentlige arbejder til at udføre endnu en boring (Suldrup nr. 17), klargjorde man den nye boreplads og startede boringen den 3. august 1961. De første 77,5 meter blev boret med en 14 3/4" boremejsel. Herefter nedsatte man et 10 1/2" foringsrør. Man fortsatte videre med en 9 7/8" rullemejsel, først gennem kridt, ler derefter anhydrit og gips til saltet, som man traf i 290 meters dybde. Derefter borede man yderligere ti meter ned i saltet, inden man nedsatte et 6 5/8" foringsrør og omstøbte det med cementmørtel. Her efter blev resten af boringen foretaget med et 146 mm diamantbor, beregnet til at lave 101 mm borekerner. Også ved denne boring fandt man kalimineraler, dog ikke i særlig god kvalitet eller i store mængder. Den tyske konsulent foretog den 23. okt. en gennemgang af boreprøverne, og ud fra resultaterne anbefalede han at indstille boringen. Boringen var da kommet ned i 973,83 meters dybde, og allerede den 25. oktober blev hullet fyldt med cementmørtel. Og med denne den fjerde kaliboring var første del af undersøgelsesprogrammet, som saltudvalget havde igangsat i sin tid, blevet gennemført.



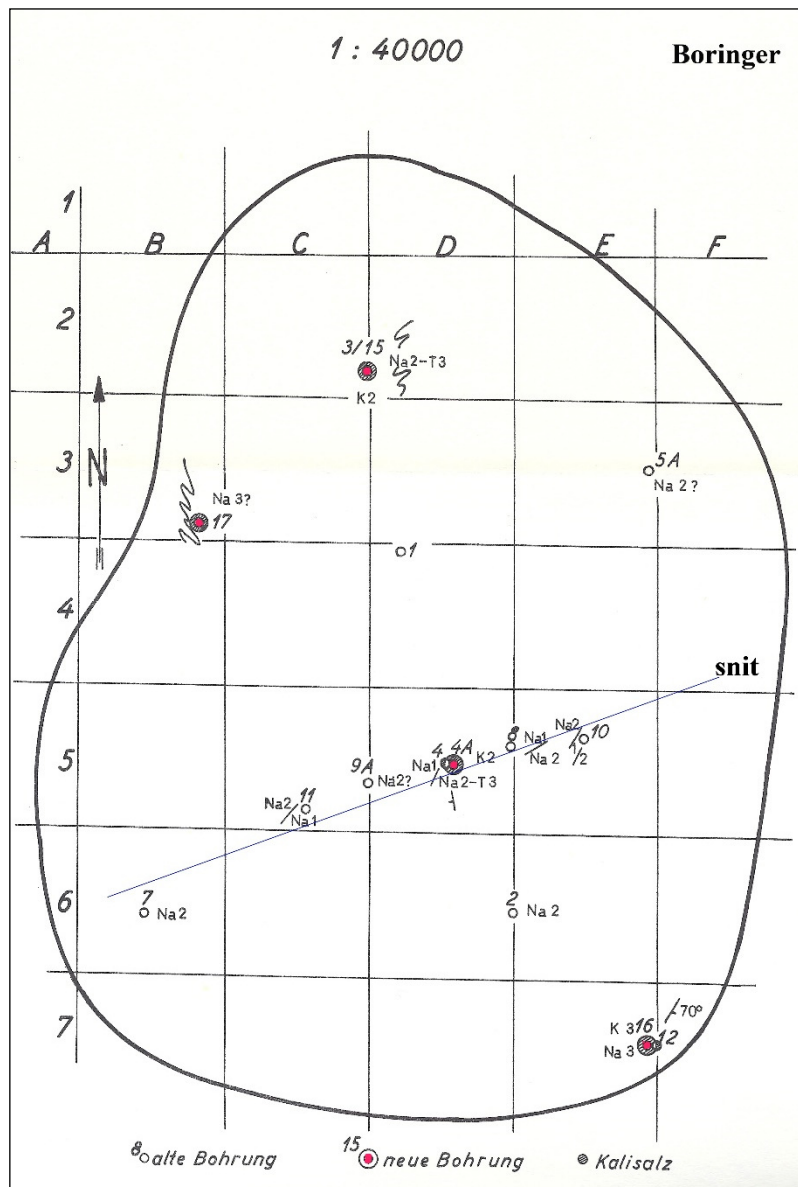
*Borekernerne fotograferet i deres opbevaringskasser.
Læg mærke til årerne i saltet og de mange lagdelinger*

Undersøgelserne i ny fase

Undersøgelserne, som løbende havde foregået under hele boreperioden, gik nu ind i en anden fase. Man havde jo løbende udtaget prøver fra boringerne. For boring med rullemejsel blev der for hver meter udtaget en skylleprøve på ca. to kg fra et rystesold. Og en assistent fra Danmarks Geologisk Undersøgelse (DGU) rensede prøven og noterede hvilke materialer den indeholdt. Derefter deltes prøven i to poser, hvoraf den

ene sendtes til DGU's borearkiv i Charlottenlund, den anden til boreudvalgets laboratorium i Aalborg. Her blev de igen vurderet, denne gang af en geolog. Ved boringerne i salthorsten med kernebor blev borekernerne omhyggeligt udtaget af DGU's assistent under overværelse af formanden på borestedet og en kemiker. Her blev borekernen udsat for en omhyggelig inspektion og påført markeringer, der henviste dybden hvorfra den stammede. DGU's assistent nedskrev en rapport, hvorefter kernen blev pakket i specielt tilpassede kasser á 1,2 meter, og næsten hver dag gik der kerner til laboratoriet i Aalborg. Her blev prøven atter beskrevet af en geolog fra DGU, som lavede en tilsvarende, men mere specificeret rapport. Herefter foretog

han en vægtfyldeberegning, og vægtfylden fra boring 4a lå i området mellem 2,15 gram og 2,20 gram pr. cm³. Efter vægtfyldebestemmelsen målte man den naturlige radioaktivitet fortløbende i sektioner á 30 cm. Dette blev foretaget ved samtlige borekerner og resultatet omregnet til kaliprocent. Er man interesseret, er der et udfyldende materiale med data vedrørende boringerne. Der vises borehastighed, borediameter, hvilke materialer man møder i de forskellige dybder og hvornår der opstår problemer. Efter den første opmåling foretog man en farvefotografering af kernerne både med lys forfra og også med belysning bagfra. Her brugte man dagslys, idet mange af kernerne var gennemskinnelige. Har man lagt mærke til den borekerne som er vist på billedet, kunne man jo tro at der ikke var brug for farve til at gengive kernerne, men læser man beskrivelserne af kernerne, går farvespekteret fra klart gennemskinneligt til hvidt, der over lys gråt går over til kraftig mørkegrå. Disse bliver mikset med farver fra sart gul over orange til kraftig rødbrun og nogle få stænk af grønt. Farverne ligger i lag af meget forskellig tykkelse og med forskellig hældning i forhold til kernens længdeakse.



Skitse over alle boringer i salthorsten mellem Veggerby i nord og Suldrup i øst.

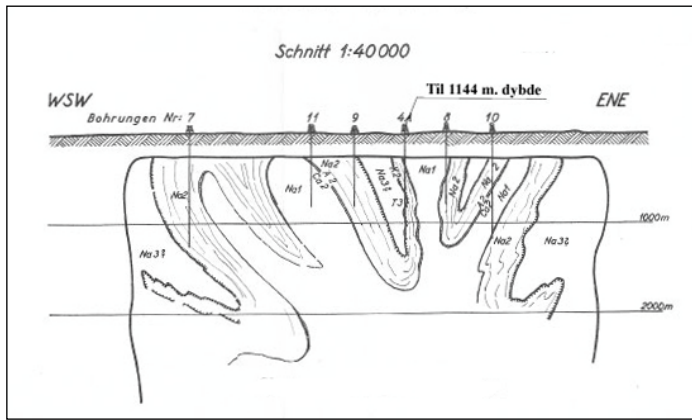
Behandling af data

Hele dette store materiale blev omhyggeligt lagt ind i skemaer, og ud fra disse prøvede man at finde ud af, hvorledes strukturerne i salthorsten var beliggende.

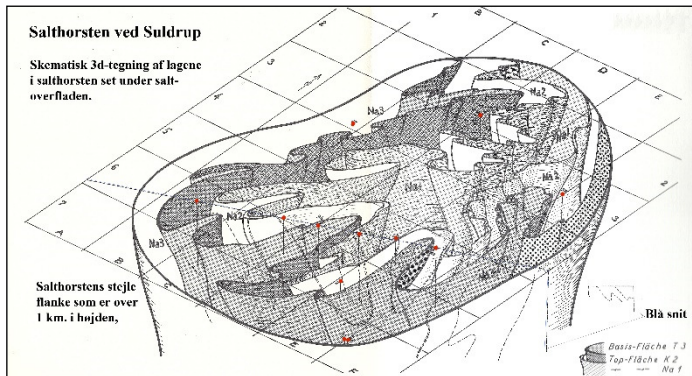
Ud fra erfaringer i de tyske salthorste, som i sammensætning meget ligner salthorsten ved Suldrup, begyndte man langsomt at få et overblik. Man sammenlignede de forskellige lags tykkelse, indhold, farve og lagernes vinkel i de forskellige boringer for at finde sammenhængende lag (selvfølgelig mest med hensyn til kali), men også de andre mineraler for at kunne fastlægge en oversigt over lagernes opbygning. Det her er ikke nemt at fortælle, men ved at vise nogle tegninger kan det måske udredes.

Først vises her til venstre en skitse over boringerne, dvs. de gamle boringer fra 1948-49 og de nye fra 1959-62.

Dernæst et kort, der viser salthorsten set fra siden i en tænkt linje mellem boring 7



Skønnet snit af foldningerne i jordlaget



Tredimensional tegning af salthorsten

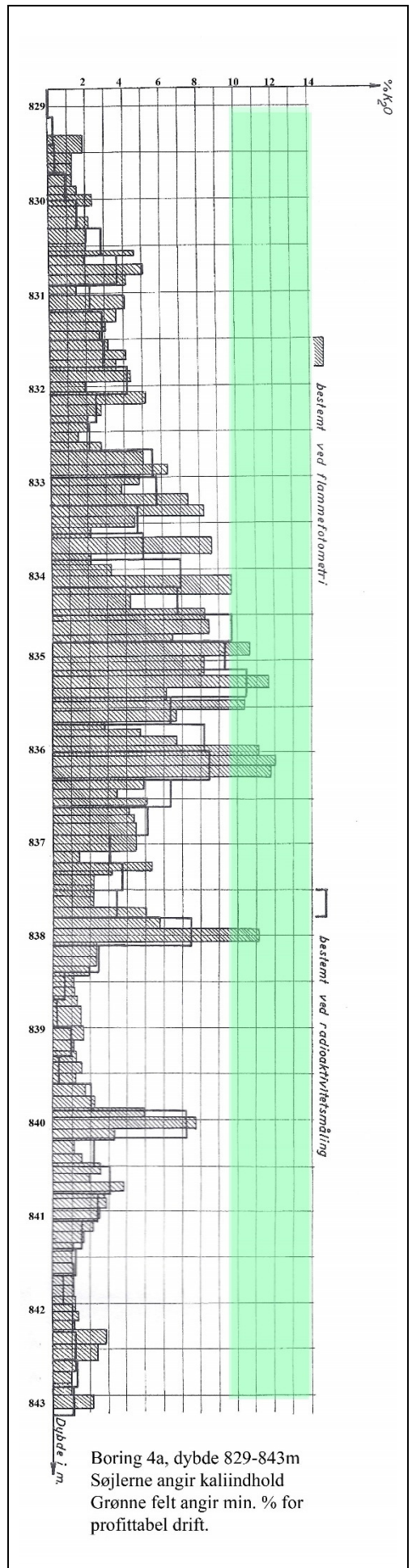
og boring 10. Her har man indtegnet hvilke forekomster man har mødt og i hvilken dybde.

Det sidste billede er en skematisk tredimensional tegning af samme salthorst, og man kan se at lagene ligger meget uordnede og uden noget system. Det vil derfor sikkert være vanskeligt at følge et bestemt lag af kali, der benævnes k20, og de findes i horsten i så tynde lag, at de slet ikke er nævnt på kortet. I boring 4a fandt man i tre forskellige dybder lag med kali indhold i en tykkelse, der var egnet til minedrift, men desværre var den gennemsnitlige kaliprocent ikke i nærheden af de 14 %, som tyskerne anser som et minimum for profitabelt til drift. I boring 15 var der to lag der var muligt, og i boring 16 var der et lag, men også her var der langt op til de 14 %.

Man kan få et bedre billede af tingene ved at studere grafen her til højre, der viser lagtykkelse og kaliindhold for de omtalte boringer samt dybden hvor lagene befinder sig. Det er først, når søjlerne i diagrammet når det grønne område, en kommerciel udnyttelse af kaliforekomsterne kan komme på tale.

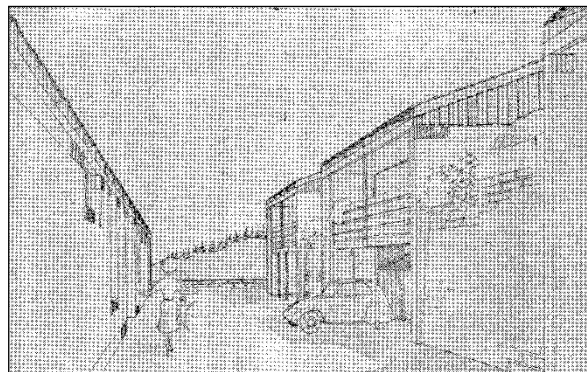
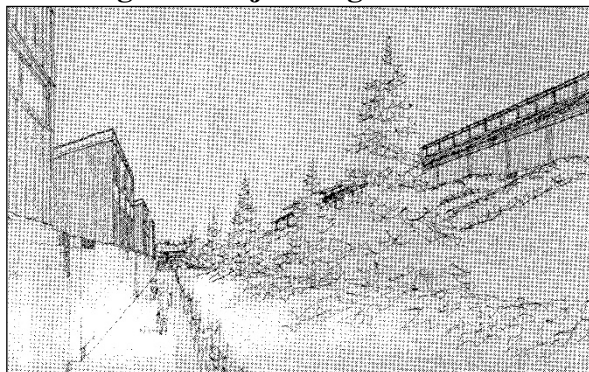
Store muligheder for beskæftigelse

I årene hvor boringerne efter kali stod på, havde man i Nordjylland en hel del arbejdsløshed, især blandt

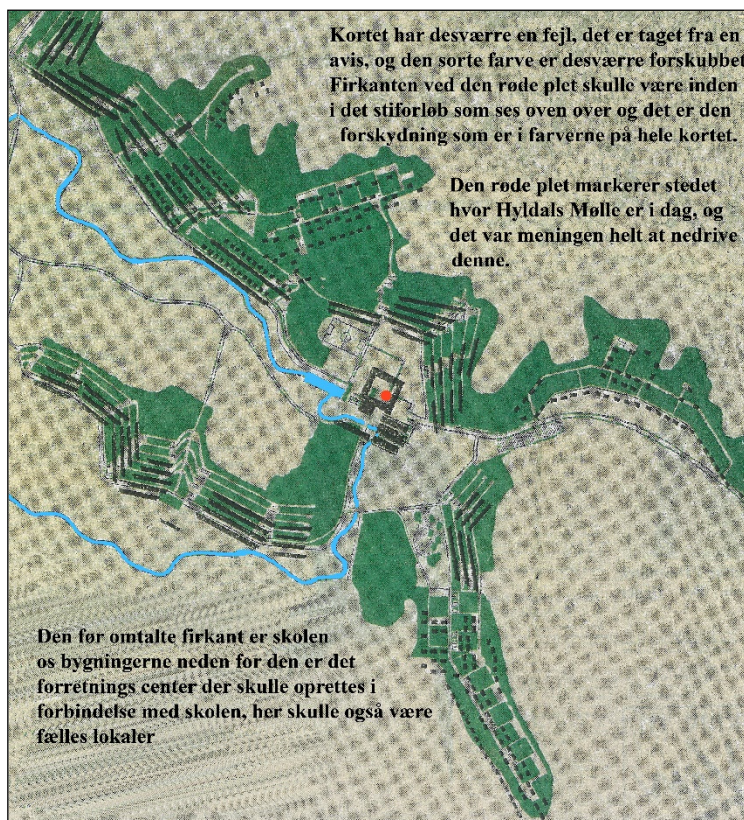


ufaglærte arbejdere, denne var sikkert blevet stærkt reduceret. Var projektet med indvinding af kali kommet i gang, var arbejdsstyrken i løbet af et par år kommet op på 5-600 mand. Ser man med himmerlandske øjne på det, så var det sikkert så stor en arbejdsstyrke, at man blev nødt til at rekruttere mandskabet længere borte fra.

Bosætning for arbejdere og funktionærer



For at klare dette, havde en ung arkitektstuderende Hans Babenroth som eksamensopgave i byplanlægning ved kunstakademiet valgt at tegne en helt ny by med plads til 3600 mennesker, arbejder- og funktionærfamilier, som alle sammen ville være tilknyttet til den kommende saltmine. Han tog udgangspunkt i Sønderup Ådal ved Hyldals Mølle. Her havde han tænkt at opføre en by af enfamiliehuse og rækkehuse. Det skulle have været lave huse af rødt tegl, og han placerede da byen med rækkehuse på bakkernes syd- og vestvendte skrånninger og parcelhusklynger, hvor terrænet ligesom flader sig ud. Da der fra dalens bund og til toppen var en højdeforskel på ca. 40 meter, kunne man placere rækkehusene i terrasser uden dog at nå mere end halvvejs op af bakkerne, og bebyggelsen ville ikke virke påtrængende i landskabet, og man ville alligevel fra hvert hus have udsigt over dalen med dens skov og lyngklædte skrænter.



For at byens udstrækning ikke blev for stor, måtte man sikre at haverne ikke blev for store. Intentionen med de små rammer for byen var, at der fra alle steder i byen ikke skulle være mere end to kilometer til fabrikken nordvest for bebyggelsen. Da rækkehusene jo placeredes på skråningerne opstod et problem, idet der ikke blev regnet med plads til en bil ud for hvert hus, men der blev oprettet parkeringspladser i tæt forbindelse med rækkehusene. Han havde valgt denne løsning, idet han så fik nogle trafikfrie tilkørselsveje omdannet til et stisystem, som førte hen til bycenteret.

Her, hvor Hyldals Mølle ligger den dag i dag, placeredes også skolen, der får dobbeltfunktion, fordi dens lokaler skal anvendes

til foreningsliv om aftenen. Gymnastiksalen kan være sportshal og måske bruges som biograf. I bycenteret ligger desuden forsamlingshuset med restaurant og klublokaler, for der må ventes en del ugifte i byen. Områderne, hvor der bygges parcelhuse, er ikke belagt med de samme restriktioner hvad have og parkeringsplads angår, men også fra disse områder ledes den gående trafik væk fra vejene i stier, og flere steder langs disse var det meningen at opføre legepladser og lignende.

En anden studerende, amerikaneren Alfred de Vido, havde i sit forslag valgt at lave en kompakt bydel med etagebebyggelse i forbindelse med Suldrup. Dette forslag var dog så almindeligt, at jeg ikke vil omtale det videre.

Behov for jernbane

Havde projektet kommet til at køre, så havde privatbanen Hvalsund-Aalborg måske været i drift i længere tid end det var tilfældet, idet vejene og køretøjerne ikke på daværende tid var udbyggede til at klare den større trafik af olie, salt og kali som en produktion ville føre med sig. Der krævedes kun et sidespor, som ikke var mere end 4-5 km lang.

Et bjerglandskab ville opstå

Der ville sikkert have dukket et problem op, som vi ikke havde kendt før, hvis fabrikationen var kommet op at køre. Jeg har ikke i det materiale som vi har, kunnet se hvor meget af de 300 ton, som ville være bragt op fra minen pr. dag, der ville kunne udvindes og sælges. Kunne man kun udnytte de 75 % til salt, kali og andre mineraler til salg, så ville der stadig være 75 ton affald, som skulle deponeres hver eneste dag så længe produktionen stod på. På den måde havde vi i dag haft mindre bjerge her i Himmerland, hvis projektet var kommet i gang.