

# Eftirglóðin frá Big-Bang verður máld í 1964

Pól Jespersen



Altjóða  
stjornufróðiár 41

Í 1964 mála radiostjornufróðingarnir, Penzias og Wilson, kosmisku baksýnisgeislingini, sum Gamow og aðrir hava gjørt eina forsögn um longu í 1948. Uppdagingin verður gjord av tilvild, og Penzias og Wilson vita um hetta mundið ikki, hvussu týðningarmikil uppdagingin er, og heldur ikki, at teir við hesum hava sett eina ógvuliga sterka og avgerandi skorðu undir Big-Bang ástøðið

Í 1960-árunum verða gjordar mannaðar rúmdarferðir, og nýggj vitan um rúmdina verður fingin til høldar, men tann uppdagingin, sum helst er størsta vísindaliga uppdaging nakrantíð, verður gjord við einari stórari hornantennu í USA.

## Arno Penzias

Arno Allan Penzias er av jødiskari ætt, føddur í München 26. apríl í 1933, sama dag sum Gestapo varð sett á stovn. Í Týsklandi var ikki verandi hjá familjuni Penzias. Pápin hevði pólskan ríkisborgararétt, og Týskland vildi hava póllendingarnar at flyta av landinum, men pólska stjórnin hevði ógildað øll jødisk pass. Við góðari hjálp úr USA eydnast teimum tó at flýggja. Skipað verður fyri, at børn og foreldur rýma hvør sær. Seks ára gamli Arno og ein yngri bróðir verða settir í eitt tok, og Arno fær boð um at ansa væl eftir beiggjanum. "Jetzt sind wir allein" sigur hann við bróðurin, tá ið tókið fer avstað. Í 1939 hittast tey aftur í Onglandi, og seinni gongur leiðin til USA.

Eftir lokna skúlagongd fór Arno at lesa alisfróði. Í 1956 fór hann undir phd lestur í radiostjornufróði, og í 1961 fekk hann granskingarstarv hjá Bell Laboratories í Holmdel í New Jersey. Stjornufróðingurin vinnur sær skjótt virðing millum verkfróðingarnar hjá Bell fyri sína fakligu vitan.

## Robert Wilson

Robert Wilson, føddur í 1936, er ættaður úr Texas. Wilson las alisfróði í Houston og fór so til Caltech at skriva phd ritgerð. Í Kalifornia fekk hann góðan stjornufróðiligan íblástur á einum kosmologiskeiði hjá sjálvum Fred Hoyle, sum ofta var gestur har vegna samstarv sítt við Willy Fowler. Eins og Penzias gjordi Wilson av at arbeiða við radiostjornufróði. Í 1962 varð phd-ritgerðin frá hondini, og árið eftir fór hann í starv hjá Bell Laboratories.

## Hornantennan hjá Bell

Nú vóru so tveir stjornufróðingar í starvi hjá Bell, og har var eitt tól, sum teir báðir komu at samstarva um at brúka. Í sambandi við ein fylgisvein, Echo, sum varð sendur upp í 1960, var bygd ein stór hornantenna. Bell var um hetta mundið ikki longur við í Echo-verkætlanini, og tí kundi antennen nú verða brúkt til onnur endamál.

Ein partur av arbeiðinum hjá Penzias og Wilson verður at samstarva um at brúka stóru hornantennuna at kanna ymsar radiokeldur í rúmdini. Fyrst máttu teir tó kunna seg um øll viðurskifti antennuni viðvíkjandi.

Signalini frá fjarum radiokeldum í rúmdini eru veik. Tí ráddi um, at óljóðið í antennuni var sum minst. Antennan varð vend ímóti einum øki í rúmdini við ongum radiokeldum. Teir vænta tí, at tað, sum kemur í móttakaran í hesi stöðu, fyri tað mesta er óljóð, og at signalið tí er veikt. Signalið er tó nógv sterkari, enn teir høvdu væntað.

Hesir báðir mennir eru serfróðingar, og her sleppur eingin tilvild at ráða. Alt verður gjørt til tess at minka óljóðið. Óljóð kann stava bæði frá keldum í umhvørvinum og frá antennuni sjálvari. Teir royna ymiskt, snara t.d. antennuni ymsar vegir. Tað ger ongan mun. Heldur ikki tá ið antennen verður snarað móti stórbýnum New York, er nøkur broyting at hoyra. Signalstyrkin er eisini óheft av tíðini á degnum.

Kanska var keldan til "óljóðið" í útgerðini sjálvari. Kanska var orsök skitturin undan dúgvum, sum høvdu reiðrast í antennuni. Dúgvumar vórðu

fyrst fluttar burtur, men vóru tó skjótar aftur í antennuni. So vórðu tær fyrribeindar, og dúgvuskitturin sópaður burtur. Men úrslitið var tað sama. Nittuhvud vórðu slípað og antennen pussað, so hon skein. Øll leiðingssambond vórðu eftirkannað, men tað gjordi alt tað sama. Har var framvegis eitt veikt signal, sum Penzias og Wilson hildu ikki skuldi vera.

**Kosmiska baksýnisgeislingin máld** Uttan at vita tað høvdu stjornufróðingarnir hjá Bell gjørt størstu vísindaliga uppdaging, sum hugsast kann. Teir høvdu mált kosmisku baksýnisgeislingina, sjálva eftirglóðina eftir Big-Bang hendina, sum fór fram fyri 13,7 mia árum síðan.

Tá ið 1964 fer at halla, letur Penzias á fundi við starvsfelagar falla nakrar hissini viðmerkingur um trupulleikamar, sum hann og Wilson hava stríðst við. Tí frættir hann nakað seinni, at Robert Dicke og James Peebles á Princeton University fyrreika eina grein um Big Bang. Teir eru komnir eftir, at ein geislaleivd frá Big Bang eigur at gjøgnumsurða alla rúmdina. Eins og Gamow eru teir komnir til, at aldulongdin í hesi geisling, av alheimsviðkanini, nú eigur at vera í mm-økinum ella cm-økinum. Í fyrstu málingini hjá Penzias og Wilson stóð móttakaran á aldulongdini 7,35 cm.

## Løgin pallseting

Pallsetingin í hesi søguni um heimsins størstu vísindaliga uppdaging er av sonnum løgin. Her er líkasum alt so øvugt. Í 1948 hava Gamow, Herman og Alpher gjørt eina forsögn um baksýnisgeislingina (sí grein 37), men hana hava vísindini gloymt. Robert Dicke og hansara bólur á Princeton vita einki um hana, nú teir sjálvir ætla at skriva grein um sína egnu forsögn um tað sama. Og Penzias og Wilson vita um hvørga av hesum forsögnum, tá ið teir fyrst mála baksýnisgeislingina. Teir vita heldur ikki, at Gamow, Herman og Alpher til fánýtis í fleiri ár royndu at fáa hesa geisling málda (onkur kelda vil enn tá vera við, at Gamow hevði skotið upp at brúka antennuna í Holmdel at leita eftir geislingini). Ei heldur vita teir, at granskarar á Princeton hava ætlanir at byggja eina antenu júst til hetta endamálið.

Umsíðir ringir Penzias til Robert Dicke at greiða honum frá, at Wilson og hann halda seg hava mált eitt áhugavert signal úr rúmdini. Lagnan vil tað soleiðis, at Dicke fer av fundi at taka telefonina. Fundarevnið er ætlanin at byggja eina antenu á Princeton til at royna at mála ta geisling, sum hann og Peebles hava gjørt eina forsögn um.

Nú kemur ferð á málið. Dicke og bólur hansara vitja Penzias og Wilson. Teir verða skjótt sannførdir um, at mennir hjá Bell longu hava mált áhugaverdu geislingina.

## Almannakunngerin

Boðini um máldu geislingina, sum á enskun máli verður nevnd Cosmic Microwave Background (stytt CMB)



## HORN ANTENNA

HAS BEEN DESIGNATED A

NATIONAL HISTORIC LANDMARK

THIS SITE POSSESSES NATIONAL SIGNIFICANCE IN COMMEMORATING THE HISTORY OF THE UNITED STATES OF AMERICA. SCIENTISTS ARNO PENZIAS AND BOB WILSON WITH THE ANTENNA FOUND THE EVIDENCE CONFIRMING THE "BIG BANG" THEORY OF THE CREATION OF THE UNIVERSE FOREVER CHANGING THE SCIENCE OF COSMOLOGY

1989

NATIONAL PARK SERVICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR

**Myndin visir stóru hornantennuna hjá Bell í Holmdel í New Jersey. Við henni ávístu Robert Woodrow Wilson og Arno Allan Penzias av tilvild kosmisku baksýnisgeislingina í 1964. Eisini er endurgivin teksturin á minnisplátuni, sum varð sett upp har á staðnum í 1989.**

Radiation, koma til almenningin í 1965. Á sumri í 1965 skriva Penzias og Wilson eina grein í Astrophysical Journal. Har lýsa teir neyvnt tað, sum er mált, men teir gera onga roynd at tulka geislingina. Tí taka Dicke og hansara fólk sær av í aðrari grein í sama tíðarriti. Áðrenn hesar greinir verða prentaðar, hevur New York Times tó eina forsöugre grein um málið. Har kunnu Penzias og Wilson lesa um týðningin av uppdaging síni. Tað man hava kenst eitt sindur snópisligt.

Við uppdagingini grundfestir Big-Bang ástøðið sína stöðu, men nógvir granskarar, sum høvdu givið ikast til hetta ástøði upplivdu ikki henda sigurin. Einstein, Friedmann og Hubble vóru deyðir. Belgiski presturin Georges Lemaître, ættfaðirin at Big-Bang, var tó á lívi. Hann lá á sjúkrahúsi í Louvain eftir ein hjartatilburð, tá ið hann frætti boðini. Lemaître doyði árið eftir í 1966.

Aðrir granskarar vóru púra gloymdir. Gamow, Hermann og Alpher, sum í 1948 vóru fyrstir við eini forsögn um kosmisku baksýnisgeislingina, vórðu ikki so mikið sum nevndir í greinini hjá Dicke og hansara bólki. Gamow doyði í 1968. Hann var av røttum beiskur um, at hann ikki fekk ta viðurkenning, hann hevði uppiborið.

Penzias og Wilson fingi nobelheidursløn í 1978 fyri sitt avrik.

## Fyrndargomul geislaleivd

Eini 380 túsund ár eftir Big-Bang var rúmdin viðkað so mikið, at hitin var fallin niður í eini 3000 K. Nú bar til hjá atomkjarninum, sum vóru gjordir fyrstu minuttirnar eftir Big-Bang, at binda leysu elektronimar til sín og at halda teimum fóstum. Tað merkir, at um hetta mundið verða nevtralu atomini til, mest hydrogen og helium. Og geislingin, við hitanum 3000 K, kann eftir hetta ikki samvirka við elektronimar. Alheimurin verður um hetta mundið gjøgnumskygdur, tí nú hevur geislingin frítt at fara, og gleman frá Big-Bang eldkúluni sloknar, og ljós verður einki aftur, fyrr enn fyrstu stjornurnar tendra nakrar hundrad milliónir ár seinni.

Geislaleivdin frá hesum tíðarskeiði, um 380.000 ár eftir Big-Bang, verður dømd at liva sítt egna liv í einum alsamt víðkandi alheimi. Hesa gomlu og av viðkanini tambaðu geislaleivd var tað, Penzias og Wilson máldu í 1964.

Eftir fyrstu málingina viðvíkjandi kosmisku baksýnisgeislingini var neyðugt at kanna hana gjøllari. Neyðugt var at vita, hvussu hon var býtt eftir aldulongd, og um hon nú fylgdi eini planckrás. Eisini ráddi um at fáa staðfest hitan í geislingini og at vita, um hann samsvaraði forsögnum. Meiri um alt hetta í næsta parti.



Robert Woodrow Wilson, vinstur, og Arno Allan Penzias sum funnu kosmisku baksýnisgeislingina. Aftanfyrri stóra hornantennan hjá Bell.