Handelsret 2

BETÆNKNING

vedrørende

THYBORØN KANAL

AFGIVET AF

det af ministeriet for offentlige arbejder under 2. marts 1957
nedsatte udvalg til at overveje mulighederne for
at holde Thyborøn kanal fuldstændig åben og samtidig
opnå en mindre bekostelig løsning af Thyborønspørgsmålet
end den ved lov nr. 454 af 14. august 1946 forudsatte.

DET JURIDISKE LABORATORIUM VED KØBENHAVNS UNIVERSITET
ex. 2

BETÆNKNING NR. 472

1968

S. L. MØLLERS BOGTRYKKERI, KØBENHAVN

Indholdsfortegnelse

Side

I. Udvalgets nedsættelse og opgaver ... 7

II. Baggrunden for udvalgets nedsættelse ... 11
1. 1874-kommissionens betænkning ... 11
2. Havneingeniør H. Zahrtmann's betragtninger af 1897 ... 11
3. Det tekniske udvalg af 1936 ... 12
4. Thyborønkommissionen af 1937 ... 13
5. Thyborønlovgivningen ... 14
6. Civilingeniør Per Bruun's doktordisputats ... 15
7. Dr. ir. J. van Veen og dr. ing. Jørgen Rüdinger's rapport ... 16
8. Professor, dr. techn. H. Lundgren's forslag om at lade Thyborøn kanal forblive åben ... 17

III. De siden 1946-lovens vedtagelse udførte anlæg ... 18

IV. Udvalgets undersøgelser ... 19
1. Kystudviklingen på Limfjordstangerne og Thyborøn kanals udvikling ... 19
a. Havnebygningslaboratoriets rapporter ... 19
b. Modelforsøg ved Waterloopkundig Laboratorium, Delft ... 21
c. Bemærkninger vedrørende kyst- og kanaludviklingen ... 22
2. Teknikemdvalgets erklæring ... 22
3. Stormflodsikring af Thyborøn by ... 23
a. Højvande ... 23
b. Sikkerhedsforanstaltninger ... 23
4. Sikring af landbrugets interesser ... 25
a. Digeanlæg ... 25
b. Dæmning ved Sallingsund ... 25
5. Sammenfatning ... 26

V. Udvalgets overvejelser af landbrugets interesse i lovens gennemførelse og fiskeriets og skibsfartens interesse i, at loven ikke gennemføres ... 28
1. Landbruget ... 28
2. Fiskenet ... 29
3. Skibsfarten ... 30

VI. Flertallets indstilling ... 31

VIL Første mindretalsudtalelse ... 33
1. Besvarelse af det i kommissoriet stillede spørgsmål ... 33
2. Mindretal I's indstilling ... 33
3. Dr. Riidinger's bemærkninger til de af udvalget foranstaltede tekniske undersøgelser ... 34
a. Thyborøn kanalens udvikling i fremtiden ... 34
b. Om høfdernes virkemåde ... 36
c. Faren for stormfloder ved Thyborøn ... 36
d. Thyborønkommissionens katastrofeteori ... 37

Side

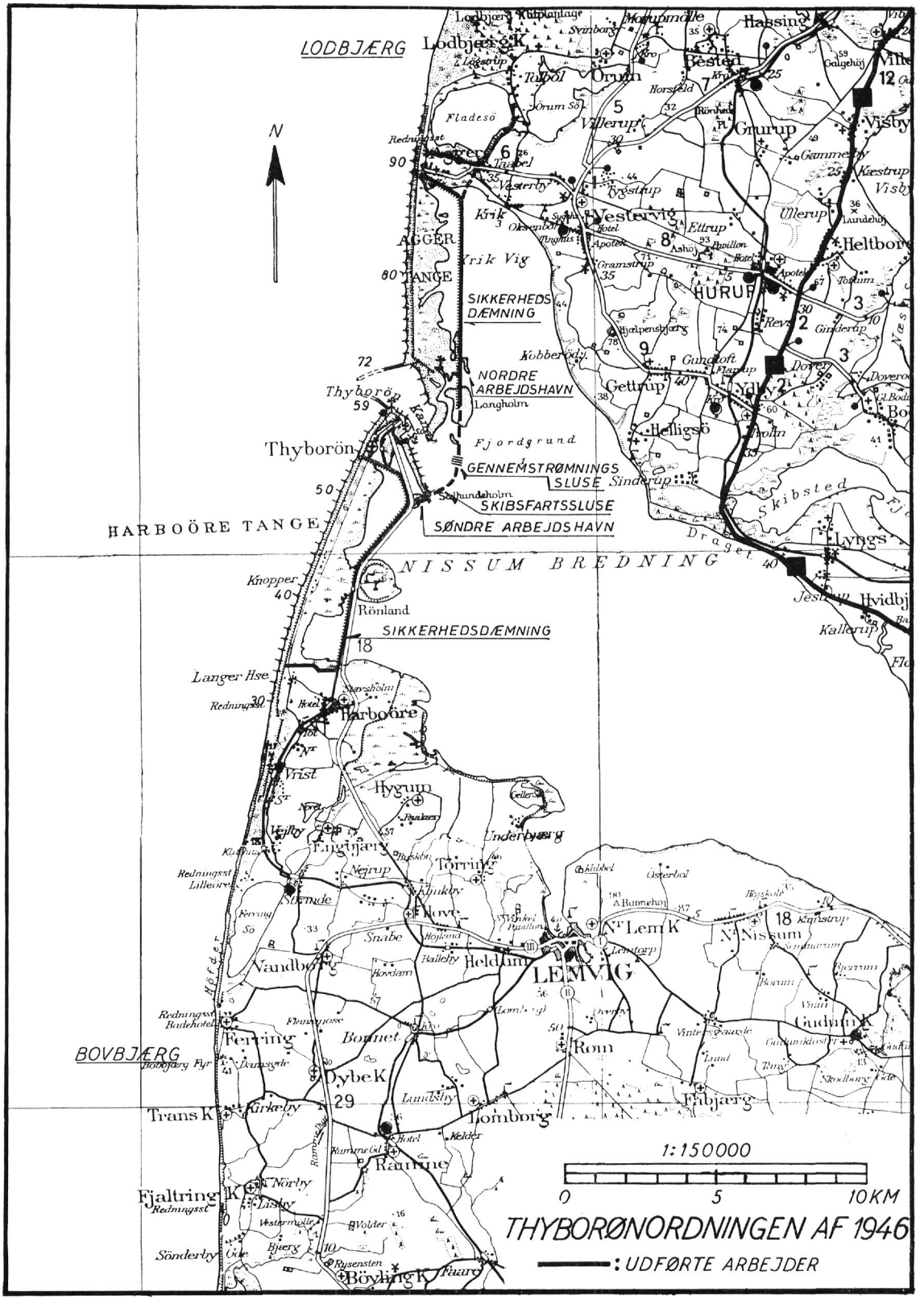
e. **Den** fremtidige normale kystudvikling ud for Thyborøn by 38
f. Teknikerudvalgets erklæring 40
g. Foranstaltninger til sikring af Thyborøn by 40
h. Dr. Riidinger's konklusion af de tekniske undersøgelser **41**

VIII. Anden mindretalsudtalelse 42

Tillæg om hyppigheden af stormfloder ved Thyborøn, udarbejdet af civilingeniør, dr. ing. J. RÜdinger og professor, dr. techn. H. Lundgren 44

En bilagsfortegnelse findes pag. 8-10.

De pågældende bilag er ikke aftrykt, men **vil** på begæring fra interesserede til udvalgets sekretariat, adr.: Ministeriet for offentlige arbejder, Slotsholmsgade 10, K., kunne udleveres **til** gennemsyn.


LODBJÆRG
N
AGGER
TANGE
SIKKERHEDS DÆMNING
NORDRE ARBEJDSHAVN
Langholm
Fjordgrund
GENNEMSTRØMNINGS SLUSE
SKIBSFARTSSLUSE
SØNDRE ARBEJDSHAVN
HARBOØRE TANGE
NISSUM BREDNING
SIKKERHEDSDÆMNING
BOVBJÆRG
LEMVIG
1:150000
0 5 10KM
THYBORØNORDNINGEN AF 1946
: UDFØRTE ARBEJDER

I. Udvalgets nedsættelse og opgaver.

Udvalget er nedsat af ministeriet for offentlige arbejder ved skrivelse af 2. marts 1957 **til** daværende kontorchef i ministeriet, cand. jur. Sv. Garde.

Skrivelsens ordlyd er følgende:

»Fra teknisk-videnskabelig side har **i** den seneste tid været fremsat den opfattelse, at det skulle være muligt at undlade at gennemføre det ved lov nr. 454 af 14. august 1946 vedtagne Thyborønprojekt i sin helhed, når bl.a. Thyborøn by bliver tilstrækkeligt sikret ved digeanlæg, som gradvis tilbagerykkes i takt med den almindelige kystnedbrydning.

Foranlediget herved har regeringen besluttet at nedsætte et udvalg til at overveje mulighederne for at holde Thyborøn kanal fuldstændig åben og samtidig opnå en mindre bekostelig løsning af Thyborønspørgsmålet end den ved loven af 14. august 1946 forudsatte, idet udvalget under sit arbejde bør holde sig for øje, at kravet om sikring af befolkningen i Thyborøn by ikke tilsidesættes, ligesom der bør tilsigtes en beskyttelse af Limfjordstangerne og tilvejebringelse af de fornødne anlæg til sikring af, at de lave landbrugsarealer i Vestlimfjorden ikke bliver mere udsat for oversvømmelser vest fra, end de må påregnes at blive efter gennemførelsen af de i loven af 14. august 1946 omhandlede anlæg.

Under hensyn **til,** at vandbygningsdirektøren ikke anser det for forsvarligt at udskyde sikringsarbejderne ved Thyborøn i mere end nogle år, bør udvalgets arbejde være tilendebragt senest i løbet af 3 år.

Ved at meddele foranstående, skal man herved anmode hr. kontorchefen om at ville indtræde som medlem af det ovennævnte udvalg og som formand at lede udvalgets forhandlinger, idet bemærkes, at ministeriet samtidig har beskikket de på den vedlagte fortegnelse opførte personer til medlemmer af udvalget, ligesom man har anmodet fuldmægtig i nærværende ministeriums departement Poul Andersen om at ville fungere som udvalgets sekretær.

Udvalget vil i øvrigt være bemyndiget **til, i** det omfang arbejdet nødvendiggør det, at tilkalde teknisk sagkyndig assistance.

Det tilføjes, at der for deltagelse i udvalgets møder tilkommer Dem sædvanlige mødediæter efter tjenestemandsloven samt godtgørelse **for** befordringsudgifter.

Man har meddelt udvalgets medlemmer, at de fra Dem vil modtage underretning om tid og sted for mødernes afholdelse.

KAI LINDBERG

/Sv. Garde.«

Til medlemmer af udvalget beskikkedes samtidig nedennævnte:

Fg. ekspeditionssekretær, senere kontorchef, cand. jur. *Ove Skands,* repræsentant for ministeriet for offentlige arbejder.

Økonomisk konsulent, cand. polit. *K. hemberg,* repræsentant for ministeriet for offentlige arbejder.

Fg. kontorchef, senere departementschef, cand. polit. *P. Bjørn Olsen,* repræsentant for finansministeriet.

Vandbygningsdirektør *Arne Lehnfelt,* repræsentant for vandbygningsvæsenet.

Professor, dr. oecon. *Vagn Madsen.*

Civilingeniør, dr. ing. *Jørgen Rüdinger.* [1])

Professor, dr. techn. *H. Lund gren.*

Civilingeniør *E. Steenstrup,* repræsentant for statens landvindingsudvalg, udpeget af landbrugsministeriet.

Fiskeauktionsmester *A. Steen,* repræsentant for fiskeriministeriet.

[1]) Forhindret i at deltage i møder før september 1959 på grund af ophold i udlandet.

Landinspektør *A. C. H. Monrad,*
repræsentant for lodsejerne ved Limfjorden.
Borgmester *Woldhardt Madsen,*
repræsentant for »Thyborøn-frit« udvalget.

Samtidig blev varetagelsen af sekretærforretningerne foruden ovennævnte fuldmægtig, senere kontorchef, cand. jur. Poul Andersen overdraget sekretær i ministeriet for offentlige arbejder, senere kontorchef i luftfartsvæsenet, cand. jur. O. Johannsen og distriktsingeniør ved vandbygningsvæsenet, senere vandbygningsdirektør K. Otterstrøm.

Under 6. april 1959 fritog ministeriet efter anmodning kontorchef Sv. Garde for hvervet som medlem af og formand for udvalget og beskikkede i stedet kontorchef Ove Skands til formand for udvalget. Endvidere beskikkedes fuldmægtig Poul Andersen til medlem af udvalget som repræsentant for ministeriet for offentlige arbejder, foruden stadig at være leder af udvalgets sekretariat.

Under 5. april 1961 beskikkede ministeriet kontorchef, cand. polit. Poul Gersman til medlem af udvalget som repræsentant for finansministeriet i tiden fra den 1. maj 1961 til den 31. august 1962, medens nuværende departementschef P. Bjørn Olsen varetog et hverv som rådgiver for den persiske regering.

Under 7. december 1962 fritog ministeriet efter anmodning departementschef P. Bjørn Olsen for hvervet som medlem af udvalget og beskikkede i stedet konsulent, senere departementschef, cand. polit. Kurt Hansen, det økonomiske sekretariat, til medlem af udvalget som repræsentant for finansministeriet.

Under 30. december 1964 fritog ministeriet efter anmodning kontorchef Poul Andersen for hvervet som medlem af og sekretær for udvalget.

Under 7. november I966 beskikkedes fiskeskipper E. Rom til at indtræde i udvalget som repræsentant for fiskerierhvervet i stedet for fiskeauktionsmester A. Steen, der var afgået ved døden.

Siden udvalgets nedsættelse har kommitteret, arkitekt Edm. Hansen deltaget i udvalgets møder som observatør for boligministeriet. Endvidere har fisker Anders Andersen, Glyngøre, deltaget i tre af udvalgets plenarmøder som repræsentant for fiskerierhvervet ved den vestlige Limfjord. Endelig har fhv. borgmester, folketingsmand Axel Iwan Pedersen deltaget i udvalgsmøder som stedfortræder for borgmester Woldhardt Madsen.

Der er under udvalget nedsat følgende underudvalg:

På plenarmøde den 6. november 1958 blev det vedtaget at nedsætte et underudvalg til undersøgelse af, i hvilket omfang der var behov for yderligere vandstandsundersøgelser o. lign. ved Limfjorden. Udvalget kom til at bestå af vandbygningsdirektør Lehnfelt, professor Lundgren og civilingeniør Steenstrup.

På plenarmøde den 2. september 1959 blev det vedtaget at nedsætte et underudvalg til undersøgelse af landbrugets interesser i gennemførelsen af den ved loven af 14. august 1946 forudsatte Thyborønordning. Til medlemmer af underudvalget valgtes kontorchef Skands, vandbygningsdirektør Lehnfelt, departementschef P. Bjørn Olsen - senere afløst af departementschef Kurt Hansen — landinspektør Monrad, professor Lundgren og civilingeniør Steenstrup.

På plenarmøde den 10. august 1962 vedtoges det at nedsætte et teknikerudvalg, der skulle fremkomme med en udtalelse om, for hvilket tidsrum det ud fra rent tekniske hensyn eventuelt ville være forsvarligt at udsætte Thyborønordningens gennemførelse. Til medlemmer deraf valgtes vandbygningsdirektør Lehnfelt, professor Lundgren, civilingeniør Rüdinger og civilingeniør Steenstrup.

Endvidere bemærkes, at udvalget under sit arbejde har modtaget bistand fra professor, dr. phil. Arne Jensen, Danmarks tekniske højskole, fra professor, dr. W. Hansen, Hamborgs universitet, fra meteorologisk institut, i forbindelse med undersøgelser angående stormflodsrisikoen ved Thyborøn, fra professor, dr. agro H. C. Aslyng, den kgl. veterinær- og landbohøjskole, i forbindelse med landbrugsundersøgelsen samt fra fiskeriministeriet og Danmarks fiskeri- og havundersøgelser i forbindelse med fiskeriundersøgelsen.

Endvidere har overingeniør Torben Sørensen, laboratoriet for havnebygning, deltaget i udvalgets arbejde.

Der er til brug for udvalget udarbejdet nedennævnte redegørelser og erklæringer nævnt i kronologisk rækkefølge:

Bilag nr. 1.

Professor H. Lundgrens notat af 28. november 1956 angående Thyborønproblemet.

Bilag nr. 2.

Erklæring af 18. maj 1957 fra vandbygnings-

direktøren angående forslag til digebeskyttelse for Thyborøn by mod vest.

Bilag nr. 3.
Memo nr. 1 af 2. oktober 1957 fra laboratoriet for havnebygning angående vandstandsforhold og kystnedbrydning i Limfjorden.

Bilag nr. 4.
Skrivelse af 4. oktober 1957 fra vandbygningsdirektøren vedrørende beskyttelse af Agger by.

Bilag nr. 5.
Revideret beregning af 25. oktober 1957 fra vandbygningsvæsenet om den teoretisk mest økonomiske placering af et tilbagetrukket dige ved Thyborøn.

Bilag nr. 6.
Fortegnelse af 14. marts 1958 over digeanlæg ved Limfjorden vest for Ålborg med tilhørende notat.

Bilag nr. 7.
Skrivelse af 12. februar 1959 fra civilingeniør Steenstrup angående vandstandsmålere i Limfjorden.

Bilag nr. 8.
Skrivelse af 13. marts 1959 fra det tekniske underudvalg om undersøgelse af vandstandsforholdene i Limfjorden.

Bilag nr. 9.
Skrivelse af 10. august 1959 fra landinspektør Monrad angående Limfjordslandbruget.

Bilag nr. 10.
Memo nr. 2 af 27. august 1959 fra laboratoriet for havnebygning angående stormflodsvandstande i Nordsøen ved Limfjordstangerne.

nr. 11.
Rapport nr. 1 af september 1959 fra laboratoriet for havnebygning angående Thyborøn kanals udvikling.

Bilag nr. 12.
Rapport nr. 2 af september 1959 fra laboratoriet for havnebygning angående stormflodsvandstande i Limfjorden med åben Thyborøn kanal.

Bilag nr. 13.
Rapport nr. 3 af oktober 1959 fra laboratoriet for havnebygning angående kystudviklingen på Limfjordstangerne.

Bilag nr. 14.
Memo nr. 5 af 6. november 1959 fra laboratoriet for havnebygning angående vandstandsforhold i Limfjorden med sluselukning af Thyborøn kanal.

Bilag nr. 15
Memo nr. 6 af 23. august I960 fra laboratoriet for havnebygning angående bølgernes indflydelse på vandspejlsforholdet i kanalmundingen.

Bilag nr. 16.
Memo nr. 3 af 7. september I960 fra laboratoriet for havnebygning angående virkningerne af en 3,0 m superstormflod med åben Thyborøn kanal.

Bilag nr. 17.
Memo nr. 4 af 9. september I960 fra laboratoriet for havnebygning angående virkningerne af en gennemførelse af Sallingsundplanen.

Bilag nr. 18.
Skrivelse af 19. september I960 fra laboratoriet for havnebygning angående beregning af stormflodsvandstande i Limfjorden og Nordsøen.

Bilag nr. 19.
Rapport nr. 4 af oktober 1961 fra laboratoriet for havnebygning angående vandstandsforhold i Limfjorden med åben og lukket Thyborøn kanal.

Bilag nr. 20.
Rapport af maj 1962 fra Waterloopkundig Laboratorium, Delft, med titlen »Thyborøn Channel, Report on model investigation«.

Bilag nr. 21.
Rapport nr. 5 af juli 1962 fra laboratoriet for havnebygning angående hyppigheder af højvande i Limfjorden efter gennemførelsen af Thyborønordningen af 1946.

Bilag nr. 22.
Skrivelse af 15. oktober 1962 fra civilingeni-

ør J. Rüdinger angående den årlige kysttilbagerykning ud for Thyborøn by.

Bilag nr. 23.
Rapport af januar 1963 fra professor, dr. Walter Hansen, Hamborg, med titlen »Bericht über Sturmfluten an der Küste Jütlands und bei Thyborøn in Abhängigkeit von Wind- und Luftdruckfeldern über der Nordsee«.

Bilag nr. 24.
Teknikerudvalgets erklæring af 11. februar 1963 angående spørgsmålet om udsættelse af Thyborønordningens gennemførelse.

Bilag nr. 25.
Professor, dr. phil. Arne Jensens rapport af oktober 1963 vedrørende stormflod og digebygning med særligt henblik på Sdr. Limfjordstange.

Bilag nr. 26.
Erklæring af 30. september 1963 fra laboratoriet for havnebygning angående Thyborøn kanals udvikling.

Bilag nr. 27.
Rapport nr. 6 af oktober 1963 fra laboratoriet for havnebygning indeholdende redegørelse fra underudvalget vedrørende landbruget angående landbrugets gevinst ved lukning af Thyborøn kanal.

Bilag nr. 28.
Supplerende erklæring af 7. februar 1964 angående landbrugsundersøgelsen.

Bilag nr. 29.
Sekretariatsnotat af april 1964 angående landbrugsundersøgelsen.

Bilag nr. 30.
Det økonomiske sekretariats notat af 30. oktober 1964 om landbrugets gevinst ved gennemførelse af Thyborønprojekterne.

Bilag nr. 31.
Skitseprojekt af februar 1964 til dæmning m.m. ved Sallingsund.

Bilag nr. 32.
Udtalelse af 30. september 1964 fra Danmarks fiskeri- og havundersøgelser angående de fiskerimæssige konsekvenser ved etablering af dæmninger ved Thyborøn eller ved Sallingsund og Næssund.

Bilag nr. 33.
Rapport nr. 7 af oktober 1964 fra laboratoriet for havnebygning angående stormflodsvandstande i Nordsøen.

Bilag nr. 34.
Rapport nr. 8 af november 1964 fra laboratoriet for havnebygning angående landbrugets gevinst ved bygning af en Sallingsunddæmning.

Bilag nr. 35.
Erklæring af 25. januar 1965 fra laboratoriet for havnebygning angående skibsfartens tab ved anlæg af en dæmning over Sallingsund.

Bilag nr. 36.
Notat af 8. september 1965 fra laboratoriet for havnebygning angående skibsfartens tab ved gennemførelsen af Thyborønordningen.

Bilag nr. 37.
Sekretariatsnotat angående virkningen af stormfloder på kysten mellem Lodbjerg og Bovbjerg.

II. Baggrunden for udvalgets nedsættelse.

1. 1874-kommissionens betænkning.

I betænkningen af 3. juni 1942, afgivet af Thyborønkommissionen af 1937, som havde til opgave at undersøge spørgsmålet om foranstaltninger til sikring af Limfjordstangerne og Thyborøn havn og kanal, er der givet en historisk oversigt over Thyborønproblemet indtil 1936. Udvalget har fundet det naturligt i forbindelse med en redegørelse for baggrunden for udvalgets nedsættelse at gengive hovedpunkterne i den historiske udvikling.

Tangerne ved den vestlige munding af Limfjorden er opstået ved, at materiale fra nedbrudte kyststrækninger af sø og strøm er aflejret tværs over fjordmundingen. Tanger opstået på denne måde er lidet modstandsdygtige over for havets angreb, og dette har i særlig grad været tilfældet for tangerne mellem Vesterhavet og Limfjorden, hvor erfaringen viser, at angrebet har været særlig stærkt.

Den nuværende Thyborøn kanal er dannet i 1862 efter en stormflod. Der var allerede da af tidligere stormfloder dannet kanaler både mod nord og mod syd, men disse lukkedes efterhånden, og siden 1875 har Thyborøn kanal været den eneste sejlbare forbindelse mellem Vesterhavet og Nissum bredning.

Efter at en stormflod i 1873 havde forårsaget store ødelæggelser på de 2 smalle tanger, der adskiller Vesterhavet og Limfjorden, blev der af regeringen i året 1874 nedsat en kommission, der bl.a. skulle tage under overvejelse, om den gradvise fremrykning af havet på tangernes vesterhavskyst lod sig modarbejde i lighed med, hvad der var opnået på andre landes kyster, og eventuelt fremsætte forslag om, hvilke foranstaltninger der i dette øjemed måtte antages at være de mest hensigtsmæssige.

Kommissionens overvejelser resulterede i forslag til en sikring af den pågældende kyststrækning ved hjælp af høfder og digeanlæg, hvilken kystsikring i alt væsentligt blev gennemført i årene fra 1884 til omkring 1908-10, og som siden da har været opretholdt af vandbygningsvæsenet for statskassens regning.

Kommissionen foreslog Thyborøn kanal bevaret af hensyn til skibsfarten, dog var der ikke enighed derom i kommissionen, thi daværende vandbygningsdirektør C. Carlsen mente, at Thyborøn kanal skulle overlades til sig selv - omend under stadig observation -, idet han forventede, at den så meget snart ville lukke sig af sig selv.

2. Havneingeniør **H. Zahrtmann's betragtninger af 1897.**

Diskussionen om, hvad man burde gøre, fortsatte, efter at kommissionen havde afgivet sin betænkning. Af de fremførte synspunkter spillede de af havneingeniør H. Zahrtmann i et foredrag i Den tekniske forening i 1897 [1]) fremførte betænkeligheder ved høfdeanlæggenes stabilitet og effektivitet en afgørende rolle for de konklusioner, som Thyborønkommissionen af 1937 kom til.

Zahrtmann forklarede høfdernes virkemåde således: Erosionen på kysten skyldes bølgernes og strømmens indflydelse. Når man bygger høfder, fjerner man den ene af de på kystprofilet angribende kræfter, nemlig strømmen, hvorfor profilet bliver stejlere, så langt høfderne når ud. Når høfderne - som ved Limfjordstangerne - er bygget ud i havet, vil en forøget stejlhed i første omgang medføre en fremrykning af kystlinien, men dette bliver kun midlertidigt, thi kystprofilets indrykning fortsætter uforandret på strækningen uden for høfderne. Der bliver således stadig dybere og dybere vand uden for høfderne og ved høfdeenderne, og

[1]) Se »Den Tekniske Forenings Tidsskrift«, 21. årgang, 1897-1898, side 25-34.

dermed rykker også profilet mellem høfderne tilbage, omend langsommere end for den ubeskyttede kyst.

Zahrtmann viste, hvorledes man ud fra hans opfattelse af høfdernes virkemåde kan opstille en relation mellem den langsommere kysttilbagerykning, den forøgede stejlhed af kystprofilet mellem høfderne og den uændrede hastighed, med hvilken dybdekurverne uden for høfdeenderne rykker ind imod land.

Jo nærmere det dybe vand rykker ind mod land, desto vanskeligere bliver det at forhindre, at høfderne bliver bagskåret, og desto værre bliver også følgerne af en sådan bagskæring. Desto vanskeligere og bekosteligere bliver det også at vedligeholde høfderne, da det beskyttende sand omkring dem svinder mere og mere bort og bølgeslagets kraft vokser, hvorfor man en gang når den grænse, hvor vedligeholdelsen må opgives, men da er dybden rykket så nær ind, at havet på et år eller måske endog på en nat bortskærer alle høfderne og ødelægger alt, hvad der er kæmpet de mange år for at bevare.

Zahrtmann's konklusion er, at høfderne kun frembringer en rent midlertidig forsinkelse i kystens bortskæring, hvilken forsinkelse foranlediger en så meget stærkere bortskæring umiddelbart efter forsinkelsens ophør, (f.eks. hvis høfderne bliver bagskåret under en storm).

3. Det tekniske udvalg af 1936.

Fra 1897 og fremefter holdt vandbygningsvæsenet forholdene ud for tangerne under observation ved pejlinger, der blev foretaget gennemsnitlig hvert 6. år. Bl.a. på grundlag af disse pejlinger udarbejdede ingeniør E. Bondesen, senere distriktsingeniør i Lemvig, i november 1935 en indberetning til vandbygningsdirektoratet vedrørende sandvandringsforholdene og virkningen af kystbeskyttelsen omkring Thyborøn kanal.

I denne indberetning konstaterede Bondesen, at kysttilbagerykningen efter høfdernes bygning var blevet stærkt hæmmet, men at de større dybder, 6 til 10 m, stadig rykkede indad med stor hastighed. Forholdene varierede stærkt fra sted til sted. Ud for den nordligste strækning af den søndre tange fandt man f.eks., at 6 m dybdekurven var rykket indad med en hastighed på gennemsnitlig ca. 7 m om året i de foregående 20 år med aftagende tendens, medens 8 m - og 10 m — kurverne rykkede indad med en hastighed på henimod 25 m om året, uden at der for disse to kurver var tale om nogen aftagen i indrykningshastigheden.

Bondesen konkluderede, at en fortsættelse af udviklingen, som den hidtil var foregået, ville betyde en alvorlig fare for kystsikringsværkernes og kanalens bestående, mens han ikke havde fundet grundlag for en antagelse om, at udviklingen ville forandres i gunstig retning.

Efter vandbygningsdirektørens anmodning nedsatte ministeriet for offentlige arbejder i februar 1936 et snævert udvalg af teknikere, der i streng fortrolighed skulle undersøge, hvilke foranstaltninger der måtte anses for påkrævede og hensigtsmæssige for Limfjordstangernes og Thyborøn kanals bevarelse. Dette udvalg, i det følgende kaldet »det tekniske udvalg«, afgav sin betænkning den 1. februar 1937[2]). Hovedpunkterne i denne var

1) De af H. Zahrtmann allerede i 1897 fremsatte almindelige teoretiske betragtninger er i det væsentlige rigtige.
2) Forholdene ved tangerne er af en sådan karakter, at det er tvingende nødvendigt at skride til ekstraordinære foranstaltninger, hvis man ikke vil risikere, at der i løbet af ret få år sker en forholdsvis pludselig større tilbagerykning af kystlinien, hvorved digerne gennembrydes, og høfderne kommer til at ligge frit ude i havet. Et sådant sammenbrud af kystsikringen vil dels kunne medføre stor materiel skade, dels bevirke, at man ganske taber herredømmet over udviklingen.
3) Den stedfindende nedbrydning af tangerne vil i hvert fald ikke kunne standses, så længe det ved kystens nedbrydning bortskårne sand kan føres ind i fjorden.
4) Man vil ikke i det lange løb kunne beskytte disse kyststrækninger hverken ved anlæg af høfder eller parallelværker.
5) Kysttilbagerykningerne skønnes at ville vokse til ca. det 3-dobbelte eller til ca. 3 m og 7 m om året henholdsvis på søndre og nordre tange, hvilket er tilbagerykningshastigheder, der vil være katastrofale, specielt for Thyborøn by, hvor de største værdier på tangerne findes, men også for alle de egne ved Limfjorden, der er interesseret i den bestående tilstand ved Limfjordstangerne og Thyborøn kanal.

[2]) Se »Hovedbilag I« til Thyborønkommissionens betænkning.

Med hensyn til de foranstaltninger, man herefter burde søge gennemført for at undgå den med et sammenbrud af kystsikringen forbundne katastrofe, overvejede udvalget, om man ved bygning af en tidligere påtænkt, men ikke udført havmole ved sydsiden af kanalens indløb kunne undlade at lukke kanalen. Man mente imidlertid, at hverken denne mole eller den eksisterende nordre havmole var lang nok til at opfylde det stillede krav om, at sandet skulle forhindres eller blot i væsentlig grad hæmmes i at blive ført ind i fjorden. Men selv om man tænkte sig begge molerne ført ud i betydelig længde, nærede man visse betænkeligheder med hensyn til virkningen af sådanne foranstaltninger. Man følte sig således ikke overbevist om, at bygningen af en søndre havmole ville fremkalde tilsanding ud for Thyborøn by, og såfremt tilsandingen udeblev ville bygningen af molerne være hensigtsløs, idet de i så fald ikke ville beskytte Thyborøn by eller tangen i det hele taget. Endvidere frygtede man, at strømmen ind og ud af kanalen ville fremkalde meget store udskæringer i den bløde klægbund og dermed true molernes stabilitet. Yderligere måtte man påregne forskellige strømregulerende værker inde i kanalen. I alt ville man komme op på en meget betydelig anlægssum og betydelige vedligeholdelsesudgifter. Man mente derfor at burde se bort fra mulighederne for at opretholde tilstanden med åben kanal.

Det tekniske udvalg udarbejdede derefter 4 forslag, der alle var baseret på lukning af kanalen med en dæmning, der ville spærre for strømmen og derved fuldstændig opfylde det opstillede krav om, at sandet skulle hindres i at blive ført ind i Nissum bredning. Dæmningen, der skulle ligge 1,6 - 2,0 km inden for kystlinien, skulle strække sig fra Harboøre til Agger. I de tre af forslagene opretholdt man en sejlbar forbindelse mellem Nissum bredning og Vesterhavet ved hjælp af en med sluser forsynet kanal.

4. Thyborønkommissionen af 1937.

Det tekniske udvalg anså sig på grund af sin sammensætning ikke for kompetent til at tage stilling til, hvilke foranstaltninger der burde gennemføres. Ministeriet nedsatte derfor i april 1937 Thyborønkommissionen, der skulle fremkomme med forslag om, hvilke foranstaltninger, der eventuelt burde iværksættes.

Blandt kommissionens 21 medlemmer var repræsentanter for rigsdagen, ministeriet: for offentlige arbejder, ministeriet for landbrug og fiskeri, handelsministeriet, finansministeriet, vandbygningsvæsenet, amts- og købstadkommunerne ved Limfjorden, Vestervig-Agger og Harboøre-Engbjerg sogneråd, samt Thyborøn fiskeriforening.

Det i 1936 nedsatte tekniske udvalg blev beskikket som teknisk udvalg for kommissionen. Dets opgave var dels at få iværksat de bundundersøgelser, som man ikke havde kunnet foretage tidligere på grund af udvalgets fortrolige karakter, dels at revidere de udarbejdede forslag i overensstemmelse med de indvundne erfaringer og i øvrigt tage sig af de tekniske spørgsmål, som kommissionen ønskede besvaret, herunder specielt muligheden for at anlægge en skibsfartskanal fra Hanstholm til Limfjorden.

Det fremgår af kommissionens betænkning af 3. juni 1942, at man i kommissionen indgående har overvejet mulighederne for at bevare den åbne kanal. Kommissionen har imidlertid ved dette spørgsmåls afgørelse ment at måtte henholde sig til den af det tekniske udvalg enstemmigt afgivne betænkning af 1. februar 1937, if1g. hvilken man ikke kunne forvente at opretholde den eksisterende tilstand ved de indtil da anvendte metoder.

I det tekniske udvalgs redegørelse af juli 1941 til Thyborønkommissionen var der ganske vist af et mindretal (distriktsingeniør E. Bondesen) afgivet en særudtalelse, i hvilken det foresloges - forsøgsvis - at bevare tilstanden med åben kanal ved bl.a. bygning af to dækmoler, én på hver side af kanalen. Det tekniske udvalgs øvrige medlemmer mente imidlertid ikke at turde udtale forventning om, at de tidligere nærede betænkeligheder ved bevarelsen af den åbne kanal skulle vise sig overdrevne. Kommissionen fandt derfor ikke anledning til at fravige det af det tekniske udvalgs flertal fremførte standpunkt.

Idet kommissionens medlemmer med undtagelse af to erkendte, at udviklingen på Limfjordstangerne var af en sådan art, at tangerne ikke ville kunne bevares med fri ind- og udstrøm gennem kanalen, indstillede et flertal, at Limfjorden blev lukket mod vest ved en dæmning bag tangerne, men om måden, på hvilken denne lukning skulle ske, var der ikke enighed, idet det navnlig var indvirkningen på erhvervene, der vurderedes forskelligt.

Kommissionen forelagde 3 forskellige forslag til en løsning af Thyborønspørgsmålet,

hvoraf de to var identiske med forslag fremsat af det tekniske udvalg i 1937.

Forslag I omfattede en fuldstændig lukning af den nuværende gennemsejling med en ca. 20 km lang dæmning 1,6 - 2,0 km inden for kystlinien. Den tragtformede munding af kanalen ville ved den fuldstændige lukning fyldes med sand, der ville beskytte kysten, men den sejlbare forbindelse mellem Nissum bredning og Vesterhavet ville gå tabt. Agger by ville for størstedelen komme til at ligge uden for dæmningen og måtte derfor inddiges og, efterhånden som kysten rykkede ind, opgives.

Thyborøn by ville ved kanalens lukning miste den hidtidige basis for sin eksistens og måtte opgives, hvis der ikke fandtes andet, af fiskeriet uafhængigt grundlag for byens fortsatte beståen. Vandet i den vestlige del af Limfjorden ville i løbet af nogle år blive fersk. Det skønnedes, at der ville hengå ca. 150 år før den som følge af tilsandingen udrykkede kystlinie på ny ville nå ind til den beliggenhed, som kystlinien ud for Thyborøn by havde på daværende tidspunkt.

Forslag II forudsatte kanalen og havnen bevaret, idet der til sikringen af indsejlingen til kanalen skulle bygges 2 dækmoler på 1 og 2 km's længde, foruden at der i dæmningen over Thyborønkanalen skulle indbygges en skibsfartssluse og en gennemstrømningssluse. Agger by ville derfor som i forslag I indtil videre blive beskyttet ved diger, men måtte senere opgives. Ordningens varighed skønnedes som ved forslag I at blive ca. 150 år.

Et forslag I + A gik ud på fuldstændig lukning af Thyborøn kanal i henhold til forslag I i forbindelse med et forslag A om udførelsen af en skibsfartskanal mellem Hanstholm og Limfjorden.

Anlægsudgifterne for de tre forslag blev af kommissionen i 1942 anslået til:

Forslag I	16 mill. kr.
Forslag II	68 -
Forslag I + A	60 -

De årlige driftsudgifter (5 % forrentning, afskrivning og vedligeholdelse) blev anslået til:

Forslag I	1,21 mill. kr.
Forslag II	4,8
Forslag I + A	4,11 -

Til undersøgelse af de nævnte forslags betydning for erhvervene nedsatte kommissionen 3 underudvalg, et for fiskeriet, et for søfarten og handelen og et for landbruget.

For *fjordfiskeriets* vedkommende anså man forslag I for at virke uheldigt, idet tabet af saltvandsfiskeriet vanskeligt lod sig erstatte ved ålefiskeri, medens man for forslag II nøjedes med at konstatere, at det fremtidige fiskeri ville afhænge af, om der i årenes løb kunne opnås nogenlunde stabile tilstande, samt af, hvilket middelniveau saltholdigheden blev sænket til.

Det fra Thyborøn havn drevne *havfiskeri* måtte ved forslag I og forslag I + A forlægges til anden basis, medens forholdene ved forslag II blev uforandrede.

For *søfarten* og *handelen* ville en gennemførelse af forslag I virke forringende, idet det ville medføre længere sejltid og derfor større fragtudgifter, medens de nuværende forhold ville blive bevaret ved forslag II. Ulemperne ved at skulle passere en sluse ansås for mere end opvejet af den omstændighed, at der i slusen og kanalen fremtidig påtænktes tilvejebragt 5 m vanddybde mod hidtil 4 m.

For *landbruget* ville gennemførelsen af såvel forslag I som II medføre fordele, idet man i begge tilfælde får lavere og sjældnere højvande i fjorden. Endvidere vil tilvejebringelse af den mindst mulige saltholdighed i fjorden være af betydning for landbruget.

Af kommissionens 21 medlemmer stemte:

8	for gennemførelse af forslag I,
5	II,
4	- - - - I + A,
3	ønskede den åbne Thyborøn kanal bevaret,
1	medlem afholdt sig fra at stemme.

Af de 3 medlemmer, der ønskede de daværende forhold bevaret, ville den ene subsidiært foretrække forslag I + A og den anden forslag II, såfremt lukningen alligevel skulle blive gennemført, medens det tredie medlem anbefalede, at man søgte længst muligt opretholdt den frie ind- og udstrømning gennem kanalen.

Som det fremgår af disse tal, gik 12 af kommissionens medlemmer, plus subsidiært 1, ind for forslag, der ville medføre fersk vand i Limfjorden.

5. Thyborønlovgivningen.

I rigsdagssamlingen 1942-43 blev der af ministeriet for offentlige arbejder fremsat lov-

forslag om fuldstændig lukning i overensstemmelse med kommissionens forslag I. Under rigsdagsforhandlingerne blev spørgsmålet om at bevare de eksisterende forhold imidlertid fremdraget på en sådan måde, at det måtte formenes muligt på en teknisk og økonomisk forsvarlig måde at bevare den åbne kanal med de fornødne dækmoler. Foranlediget heraf søgte ministeriet at få spørgsmålet yderligere undersøgt gennem afholdelse af en konkurrence mellem 7 store entreprenørfirmaer, der opfordredes til at indsende forslag til en løsning af Thyborønspørgsmålet ved bevarelse af den åbne kanal. Der skulle afgives bindende tilbud på arbejdets udførelse, og firmaerne skulle garantere for deres forslags gode virkning og i 25 år opretholde den fornødne garanti, således at ordningen, såfremt den ikke virkede tilfredsstillende, uden udgift for staten kunne erstattes af en ordning i lighed med Thyborønkommissionens forslag II.

Af de 7 firmaer erklærede to sig ude af stand til at give tilbud på det givne grundlag. Tre firmaer udtalte, at de anså det for udelukket, at den åbne kanal kunne bevares, deraf to ved selvstændige betragtninger, der førte til samme resultat, som det tekniske udvalg var kommet til. Et firma mente, at man kunne forsøge at holde kanalen åben og fremkom med forslag til bygning af to havmoler på samme steder som i kommissionens forslag II, men udført på sådan måde, at det, såfremt forsøget mislykkedes, ville være muligt at flytte molerne og benytte dem et andet sted. Kun eet firma mente at kunne gå ind for at holde Thyborøn kanal åben, men uden garanti for ordningens holdbarhed. Firmaets endelige forslag svarede til kommissionens forslag II, dog var sluserne erstattet med en ca. 1100 m lang og ca. 200 m bred svellekanal. Denne regulering af Thyborøn kanalen ville imidlertid koste henved 3 gange så meget som sluserne og kunne ikke i sin funktion anses for tilnærmelsesvis så hensigtsmæssig som disse.

Man anså det derefter for formålsløst at diskutere mulighederne for at bevare de daværende forhold, selv om der fra befolkningens side ytredes stærke ønsker derom.

I rigsdagssamlingen 1945-46 blev der af ministeriet for offentlige arbejder fremsat forslag til »Lov om foranstaltninger til sikring af Limfjordstangerne, Thyborøn havn og Thyborøn kanal«, i overensstemmelse med Thyborønkommissionens forslag II. Lovforslaget vedtoges og stadfæstedes som lov nr. 454 af 14. august 1946. Ved lovens forelæggelse opgjordes anlægsudgifterne til 92 mill, kr., exclusive ekspropriationserstatninger m.v. De af loven omfattede arbejder påregnedes fuldført i løbet af 12-14 år. (Et oversigtsbillede af de omhandlede anlæg er vist på side 5).

For fjordfiskeriets vedkommende indebar lovens løsning, at man kunne opretholde en uændret saltholdighed i Limfjorden, varierende fra ca. 30 pro mille i Nissum bredning til ca. 23 pro mille i den østlige del af fjorden, men det måtte befrygtes, ät fiskeynglen ville have svært ved at finde ind gennem slusen, således at udbyttet af fiskeriet af den grund forringedes.

På grund af efterkrigstidens økonomiske vanskeligheder lykkedes det ikke at fremme arbejdet i det oprindeligt forudsatte tempo. Man gik straks igang med oppumpningen af sand til den ca. 20 km lange dæmning 1,6-2,0 km bag kystlinien og ligeledes med de forberedende arbejder til udførelsen af de to store havmoler. Da diskussionen om Thyborønprojektet atter tog fart i efteråret 1954, var det meste af dæmnings- og digearbejdet, exclusive strækningen over kanalen, næsten færdigt, medens den vanskeligste og dyreste del af anlægget endnu ikke var påbegyndt. Thyborøn-kanalen var stadig en hel åben kanal.

6. Civilingeniør Per Bruun's doktordisputats.

I årene 1954-56 gav en række udtalelser fra vandbygningstekniske eksperter anledning til nye overvejelser af Thyborønproblemet. Det første indlæg i debatten kom fra dr. techn. Per Bruun i en i 1954 af Danmarks tekniske højskole antaget doktordisputats: »Coast stability«.

Dr. Bruuns afhandling er et meget omfattende værk på i alt tæt ved 400 sider, fordelt på 7 bind, af hvilke

Afsnit B-

Erosion af kysten mellem pejlelinie nr. 14 ved Lyngby og nr. 61 ved Dybå med særlig hensyntagen til erosionen langs Limfjordstangerne (1. del: Tekst; 2. del: Figurer og oversigtsskemaer), er den del af disputatsen, der behandler spørgsmål i forbindelse med Thyborønordningen.

På basis af de af vandbygningsvæsenet i perioden 1874—1950 foretagne pejlinger på et ca. 40 km langt område langs Limfjordstangerne med tilstødende kyststrækninger har dr.

Bruun undersøgt dels ændringerne i selve kystliniens beliggenhed, dels erosionen på havbunden ud til 9 m's vanddybde.

Da der i perioden 1897-1938 er blevet pejlet ud for selve tangerne gennemsnitligt hvert 6. år, har det været muligt at give et værdifuldt billede af, hvorledes de undersøgte forhold varierer, ikke blot over lange perioder, men også over perioder på 5—7 år. I de følgende år kunne pejlingerne ikke gennemføres på grund af minefare, dog lykkedes det i 1942 at få pejlet en mindre strækning, og i 1950 fik man pejlet nogle linier ud for Langerhuse ved sydenden af Søndre tange.

Dr. Bruun har behandlet hele materialet på statistisk måde, og han har f.eks. fundet, at den nordre tange taget som helhed har en årlig tilbagerykning, der i årene 1903-1938 gennemsnitlig var 2,3 m, medens det tilsvarende tal for den søndre tange var 1,8 m. Ud fra den hypotese, at den årlige mængde af borteroderet materiale ved hver af tangerne for sig ikke ændres, beregnede han den fremtidige årlige kysttilbagerykning til ca. 2,5 m ved den søndre tange og ca. 3,5 m ved den nordre tange

På de 4 sidste sider af afsnit B, kapitel 3, retter dr. Bruun en stærk kritik mod det i henhold til Thyborønloven af 1946 påbegyndte Thyborønprojekt, idet han bemærker, at Thyborønkommissionens fremstilling af forholdenes »katastrofale« udvikling synes at være overdrevet, ligesom der er forskellige uklarheder og fejl i dens behandling af spørgsmålet. Dr. Bruun foreslår, at der foretages nye undersøgelser, idet man nu havde kendskab til nye metoder til belysning af forholdene ved Thyborøn. Dr. Bruun mener endvidere, at der er rigelig tid til sådanne undersøgelser.

7. Dr. ir. van Veen og dr. ing. Jørgen Rüdinger's rapport.

Ved forsvaret i november 1954 af dr. Bruun's doktordisputats udtalte den ene af de to officielle opponenter, professor Lundgren, at den vigtigste konklusion i disputatsen var, at Thyborønkommissionens katastrofeprægede indstilling ikke var rigtig, og at der derfor var tid til at udføre de grundige undersøgelser, som man altid foretager i lande som U.S.A. og andre steder, selv for mindre, kysttekniske anlæg. Professor Lundgren tilføjede, at dette var han og den anden officielle opponent, professor Bretting, helt enige med præses i.

Da vandbygningsdirektoratet imidlertid ikke mente, at det var forsvarligt at udsætte gennemførelsen af Thyborønloven i op til 3 år af hensyn til sådanne undersøgelser, blev den hollandske vandbygningsekspert dr. ir. J. van Veen og dr. ing. J. Rüdinger i oktober 1955 af ministeriet for offentlige arbejder anmodet om en udtalelse, om hvorvidt det kunne anses for forsvarligt at udsætte iværksættelsen af Thyborønprojektet i så lang en periode, som måtte udkræves til udførelsen af modelforsøg.

I dr. van Veen og dr. Rudingers rapport af juni 1956 anføres, at det på grund af kystens fortsatte tilbagerykning og det truende brud på det sanddige, der beskytter Thyborøn by, i forbindelse med risikoen for store stormfloder selv inden for en kort periode, ikke findes forsvarligt at udsætte lukningen af Thyborøn kanal. Gennemstrømningsslusen og skibsfartsslusen bør ifølge rapporten bygges omgående, og lukningen med dæmning over den resterende del af kanalen bør følge efter så hurtigt som muligt.

Bestemmelsen af den bedste placering af gennemstrømningsslusen og projektet til denne samt til gennemsejlingsslusen og de tilstødende værker kan klares uden nye modelforsøg. Derimod er efter dr. van Veen og dr. Rudingers mening modelforsøg uundværlige for projekteringen af de 2 store havmoler.

Det kan ifølge rapporten tænkes, at der vil danne sig aflejringer i indløbet, efter at kanalen er blevet lukket. Derfor bør bygningen af molerne påbegyndes umiddelbart efter lukningen af kanalen, således at den af materialvandringen fremkaldte tilsanding hovedsagelig vil finde sted uden for havnen.

Hvis arbejderne udføres i den angivne rækkefølge, kan modelforsøg for molebygningen foretages uden nogen større risiko for gener eller komplikationer hverken ved udførelsen af arbejdet eller for besejlingen af kanalen og uden at forsinke udførelsen af den vigtigste del af Thyborønprojektet, den del, der er nødvendig for Thyborøn bys sikkerhed.

På baggrund af de foregående 20 års videnskabelige undersøgelser i Holland og den store stormflodskatastrofe ved Sydengland og Hollands kyster i 1953 fremdrog dr. van Veen og dr. Rüdinger spørgsmålet om faren for stormfloder ved Thyborøn. Dr. van Veen og dr. Rüdinger kom ved deres undersøgelser af dette problem til meget forskellige resultater. Dr. van Veen kom således til, at der skulle være

1 %'s sandsynlighed for, at der inden for en periode på 100 år indtræffer en stormflod med 5,2 m's højvande, medens dr. Rudinger mente, at det for stormfloder med denne sandsynlighed skulle være tilstrækkeligt at regne med 3,5 m's højvande. Undersøgelsen viste imidlertid, at man i hvert tilfælde måtte regne med væsentlig større stormfloder, end man hidtil havde gjort. Det anbefaledes derfor, at der udførtes særlige beskyttelsesforanstaltninger for at undgå tab af menneskeliv, hvis en stormflod skulle gennembryde diget vest for Thyborøn by.

I det til denne betænkning vedhæftede, af J. Rudinger og H. Lundgren udarbejdede »Tillæg om hyppigheden af stormfloder ved Thyborøn« er der givet en samlet redegørelse for de indtil 1966 foretagne undersøgelser af dette problem.

8. Professor, dr. techn. H. Lundgren's forslag om at lade Thyborøn kanal forblive åben.

Professor, dr. techn. H. Lundgren har i et notat af 28. november 1956 til ministeren for offentlige arbejder (se bilag 1) anført, at der synes at være en mulighed for at bevare den åbne kanal. Som motivering for dette hævder professoren, at »Thyborønkommissionens katastrofeteori« ikke mere er aktuel, idet han ved »Thyborønkommissionens katastrofeteori« forstår den opfattelse, at den hurtige indrykning af dybderne ud for tangerne skulle indebære risiko for en forholdsvis pludselig større tilbagerykning af kystlinien, hvilket dels vil kunne medføre stor materiel skade, dels bevirke at man ganske ville tabe herredømmet over udviklingen, jfr. afsnit II, 3 og II, 4. Denne vurdering anses i sig selv som værende for pessimistisk, ligesom sikkerhedsdæmningens færdiggørelse medfører, at nye egentlige tangebrud er hindret, således at en sådan risiko nu er indskrænket til strækningen ud for Thyborøn by.

Professoren anfører, at det skulle være teknisk forsvarligt at undlade både at bygge de to kostbare havmoler og at lukke kanalen ved indbygning af de to ligeledes kostbare sluseanlæg i dæmningen, når blot Thyborøn by bliver tilstrækkeligt sikret ved digeanlæg, som gradvis tilbagerykkes i takt med den almindelige kystnedbrydning. Dette vil betyde, at beboelsesejendomme efterhånden må prisgives. Samtidig bør der foretages forskellige digearbejder til beskyttelse af lavtliggende landbrugsarealer ved den vestlige del af Limfjorden imod de oversvømmelser, som man ville undgå, hvis Thyborøn kanal blev lukket. Det skulle herved efter professor Lundgrens opfattelse være muligt at spare ca. 100 mill, kr., som ellers skulle investeres i Thyborønanlægget, uden at risikoen for tab af menneskeliv og af betydelige samfundsværdier bliver større end, hvis Thyborønloven gennemføres.

Som konklusion henstiller professoren til politikerne:

1. at man afventer resultaterne af modelforsøg i Holland, før man går videre med luknin-gen af kanalen i henhold til Thyborønloven af 1946,
2. at der nedsættes et snævert, sagkyndigt udvalg til at undersøge de samfundsøkonomiske konsekvenser såvel af Thyborønlovens projekt som af løsningen med åben kanal,
3. at der træffes foranstaltninger til sikring af menneskeliv i Thyborøn by under eventuelle, ekstraordinært store stormfloder, og
4. at der iværksættes landvindings- og sikringsarbejder i Limfjorden.

Herefter besluttede regeringen at nedsætte nærværende udvalg, jfr. afsnit I.

III. De siden 1946-lovens vedtagelse udførte anlæg.

Af foranstaltninger til sikring af Limfjordstangerne, Thyborøn havn og kanal er der fra arbejdernes påbegyndelse i 1946 til 1. april 1965 foretaget oppumpning af den 20 km lange dæmning 1,6—2,0 km bag kystlinien med åbning over kanalen. Der er udført udbygning af høfderne 59 og 72 ved indsejlingen til kanalen som landender for de to 1 og 2 km lange havmoler, der udgør en del af Thyborønprojektet. Der er endvidere gennemført en delvis inddigning af Thyborøn og Agger byer samt bygget 2 arbejdshavne. Den samlede udgift til de fornævnte arbejder har udgjort 29,8 mill. kr.

Da det var nødvendigt at sikre søndre Limfjordstange, inden Thyborønlovens ordning kunne gennemføres, blev der i tidsrummet 1942-1953 opført et tilbagetrukket dige på strækningen fra høfde 34 til høfde 57 til en samlet udgift på 7 mill. kr.

For at beskytte Thyborøn by blev det i 1958 nødvendigt at trække diget mellem høfderne 56 og 57 yderligere tilbage, for en udgift på 5 55.000 kr., og i 1964 er opført et nyt asfaltbeklædt dige mellem høfderne 55 og 56 mart udført en forstærkning af stranden mellem høfderne 56 og 57 ved udlægning af ral til en samlet udgift på 1,1 mill. kr.

Nedenfor er givet en oversigt over de i tiden fra 1946 til 1. april 1965 afholdte udgifter til arbejder i henhold til Thyborønloven samt de anslåede udgifter til de resterende arbejder ved Thyborønprojektets gennemførelse, alt i mill. kr.

	Overslag 1946	Forbrugt 1946 – 1/4 1965	Overslag over resterende arbejder pr. 1/4 1965.
1. Moler	51,0	1,8	85,0
2. Istandsættelse af dækmolen og høfde 59.	7,2	8,0	2,0
3. Dæmningen	12,0	9,7	33,0
4. Sluser	12,2	0	15,0
5. Sejlløb	2,3	0	0
6. Inddigning af Agger	0,9	1,1	1,0
7. Inddigning af Thyborøn m.v.	1,8	2,0	1,0
8. Forstærkning af Harboøre-diget	0,2	0,4	0
9. Vej: Harboøre-Thyborøn m.v.	0,9	2,1	0
10. Jernbane: Harboøre – Thyborøn	1,4	1,5	0
11. Vandforsyningen Thyborøn	0	0	0
12. Forskelligt	2,1	2,2	3,0
13. Ekspropriation	0	1,0	0
I alt	92,0	29,8	140,0

IV. Udvalgets undersøgelser[1]).

1. Kystudviklingen på Limfjords tungerne og Thyborøns kanals udvikling.

Thyborønkommissionens opfattelse med hensyn til nødvendigheden af at lukke Thyborøn kanal byggede som oven for nævnt især på den såkaldte »katastrofeteori« vedrørende kystudviklingen på Limfjordstangerne. Udvalget har derfor ladet foretage fornyede teknisk-videnskabelige undersøgelser, dels teoretiske dels som modelforsøg, af denne kystudvikling, ligesom udvalget har fundet det nødvendigt at lade foretage visse undersøgelser af udviklingen af Thyborøn kanal.

De teoretiske undersøgelser er beskrevet i havnebygningslaboratoriets rapporter nr. 1 af september 1959 og nr. 3 af oktober 1959 (bilagene nr. 11 og 13). Endvidere har udvalget fra Waterloopkundig Laboratorium i Delft modtaget den som bilag nr. 20 angivne rapport af maj 1962 med titlen »Thyborøn Channel«. Denne rapport er fremkommet, efter at vandbygningsvæsenet i 1957 havde anmodet om at få foretaget modelforsøg til belysning af den hidtidige og den forventede fremtidige udvikling af kysten på Limfjordstangerne og af Thyborøn kanal.

a. Havnebygningslaboratoriets rapporter.

»Katastrofeteorien« bygger dels på den observation ud fra de indtil 1938 udførte pejlinger, at tilbagerykningshastigheden af dybdekurverne ud for Limfjordstangerne var forblevet uændret og væsentlig større end kystliniens tilbagerykningshastighed efter opførelse af høfdeanlægget på kysten, dels på den opfattelse, at de på kysten opførte høfder ikke kan påvirke bølge- og strømforholdene på de større dybder uden for høfdernes ender.

Da dybdekurvernes tilbagerykningshastighed således ikke syntes at kunne påvirkes af høfdernes tilstedeværelse, mente man i overensstemmelse med havneingeniør H. Zahrtmanns allerede i 1897 fremsatte teori, at kysten før eller senere ville antage en tilbagerykningshastighed, der nærmede sig til den, hvormed den ubeskyttede tangekyst rykkede tilbage før høfdeanlæggets etablering. Høfdeanlægget ville efter denne teori efter en vis tids forløb ophøre at have nogen beskyttende virkning på kysten.

Ifølge den af havnebygningslaboratoriet gennemførte analyse af disse forhold er nedskæringen (erosionen) på en given vanddybde kun ganske lidt afhængig af bundens hældning. Endvidere kan en dybdekurves tilbagerykningshastighed beregnes, når man kender den årlige nedskæring (dybdeforøgelse) og bundens hældning på det betragtede sted. Er nedskæringen f.eks. 5 cm pr. år og bundens hældning 1:100, rykker dybdekurven tilbage med en hastighed på 5 m pr. år. Hvis bundens hældning derimod er 1:40, rykker dybdekurverne tilbage med en hastighed på 2 m om året.

Det følger heraf, at en forøgelse af bundens hældning må forventes at ville medføre en nogenlunde tilsvarende formindskelse af den pågældende dybdekurves tilbagerykningshastighed. Dybdekurvernes tilbagerykningshastighed vil derfor aftage, når kystprofilet bliver stejlere, således som det netop er tilfældet på Limfjordstangernes kyst.

Det følger endvidere af den gennemførte analyse, at kystliniens tilbagerykningshastighed kun i gansk ringe omfang må forventes at ville blive forøget, når kystprofilernes stejlhed uden for høfdeenderne forøges, idet bølge- og strømforholdene mellem høfderne stort set er upå-

[1]) Et mindretal (Monrad, Rüdinger og Steenstrup) har ikke tiltrådt det i dette afsnit givne referat af udvalgets undersøgelser og bemærkningerne dertil, undtagen for afsnit IV, 2's og IV, 4's vedkommende. Der henvises til mindretalsudtalelsen i afsnit VII.

virkede af en sådan stejlhedsforøgelse. Der er således - modsat Thyborønkommissionens opfattelse - ikke grund til at frygte, at stejlhedsforøgelsen uden for høfdeenderne vil medføre stærkt forøgede kysttilbagerykningsningshastigheder.

På det nu foreliggende grundlag kan der gives følgende kortfattede redegørelse for kystudviklingen på Limfjordstangerne:

Før kanaldannelsen (Agger kanal dannet 1825, der senere afløses af Thyborøn kanal dannet 1862) var kystprofilet forholdsvis stejlt med moderat tilbagerykningshastighed. Antagelig var der dengang tale om et »ligevægtsprofil«, d.v.s. et profil, hvor alle dybdekurver i gennemsnit rykker tilbage med samme hastighed.

Ved kanaldannelsen opstår en situation, hvor der især på grund af sammenhængen mellem højvande og pålandsvind føres store mængder sand ind i Nissum bredning. Dette sand tages fra tangernes vestkyst, først fra områderne umiddelbart op til kanalen, efterhånden længere og længere borte fra, dog begrænset af materialvandringsnulpunkter ved Lodbjerg og Harboøre.

Af forskellige grunde, hvoraf de vigtigste formentlig er dels den omstændighed, at materialvandringen i strandzonen er langt mere følsom over for en ændring af kystliniens retning end materialvandringen på de større dybder, dels strømforholdene umiddelbart omkring kanalens indmunding, tages hovedparten af det til kanalen tilførte sand fra strandzonen, d.v.s. en zone strækkende sig ud til nogle få meters vanddybde. Dette medfører, at nedskæringen i strandzonen forøges kraftigt, hvilket fører til en stærkt forøget tilbagerykningshastighed af dybdekurverne i strandzonen. Forøgelsen er størst i kanalens umiddelbare nærhed, hvorfra den efterhånden breder sig ud til siderne. Herved opstår kystens nuværende karakteristiske tragtform.

På de større vanddybder forøges nedskæringen langt mindre end i strandzonen. I begyndelsen sker der derfor ikke nogen tilsvarende forøgelse i tilbagerykningshastigheden af dybdekurverne på de større vanddybder. Da nu kysten rykker hurtigere tilbage end dybdekurverne længere ude, bliver kystprofilet på den mellemliggende strækning fladere. Dette medfører imidlertid - jfr. ovenstående - at dybdekurverne, efterhånden som stejlheden bliver mindre, rykker hurtigere og hurtigere tilbage, ved hvilken proces man efterhånden nærmer sig et nyt ligevægtsprofil, der er karakteriseret af en langt større tilbagerykningshastighed og en langt mindre stejlhed end det oprindelige (fra før kanaldannelsen).

Da man i årene før og efter århundredskiftet anlagde høfder på tangerne, var man langt inde i denne proces, og kystprofilerne var derfor på størstedelen af tangerne langt fladere end før kanaldannelsen.

Ved høfdebygningen fremkalder man ad kunstig vej en stærk reduktion af materialvandringen i strandzonen, hvorved også erosionen - d.v.s. nedskæringen — i strandzonen reduceres kraftigt. Dette medfører igen en tilsvarende reduktion i tilbagerykningshastigheden af kystlinien og de nærmest beliggende dybdekurver. Høfdebygningen medfører imidlertid ikke nogen øjeblikkelig ændring af forholdene på de noget større dybder, og dybdekurverne i dette område rykker derfor umiddelbart efter høfdebygningen tilbage med samme hastighed som tidligere, d.v.s. en hastighed som — svarende til det tidligere opståede meget flade profil - er væsentlig større end kystliniens tilbagerykningshastighed efter høfdebygningen. Som følge af denne forskel mellem tilbagerykningshastighederne af kystlinien og af de større dybder, bliver imidlertid profilet på den mellemliggende strækning efterhånden stejlere. Dette medfører igen, at dybdekurvernes tilbagerykningshastighed efterhånden aftager, begyndende med de mindre dybder og efterhånden forplantende sig ud til større og større dybder. Til slut vil det samlede kystprofil på denne måde igen nå et nyt ligevægtsprofil, hvis tilbagerykningshastighed og stejlhed i det væsentlige er bestemt: af forholdene i strandzonen, ganske som tilfældet var med hensyn til den udvikling, der fandt sted i modsat retning før høfdebygningen. På langt sigt må man derfor forvente (under forudsætning af kystsikringens fortsatte vedligeholdelse), at dybdekurvernes og kystliniens tilbagerykningshastigheder vil nå en fælles værdi, der kun ligger lidt over kystliniens nuværende tilbagerykningshastighed, men meget væsentligt under den hidtidige tilbagerykningshastighed af dybdekurverne på de større dybder.

Resultaterne af den gennemførte undersøgelse af det indtil 1965 foreliggende pejlemateriale er i fuld overensstemmelse med denne analyse.

Mens man i 1938 ikke kunne konstatere nogen tendens til aftagende tilbagerykningshastighed efter høfdebygningen. Som følge af

hastighed af dybdekurverne, bortset fra 6 m kurven, som lå ret tæt ved høfdeenderne, kunne der i 1959 spores en uomtvistelig aftagen i 8 m dybdekurvens tilbagerykningshastighed, hvorimod tendensen for 10 m dybdekurven endnu var for svag til at kunne fastslås ud fra pejlematerialet (se bilag 13, underbilag 3, 5 og 12). Inden for den foreliggende observationsperiode frem til 1965 kunne der ikke konstateres nogen tendens til, at kystliniens tilbagerykningshastighed forøgedes.

Havnebygningslaboratoriets konklusion af disse undersøgelser er således:

1. Dybdekurvernes tilbagerykningshastighed vil aftage, efterhånden som kystprofilet bliver stejlere.
2. Kystliniens fremtidige tilbagerykningshastighed vil ikke afvige væsentligt fra det inden for de sidste 40-50 år målte gennemsnit.
3. Der vil hengå endnu en længere årrække, formentlig flere årtier, før kystprofilerne har opnået en i middel stabil stejlhed ud til 9 m dybdekurverne.

I forbindelse med spørgsmålet om stabiliteten af de nuværende forhold på Limfjordstangerne er også spørgsmålet om Thyborøn kanals udvikling af væsentlig betydning, idet eventuelle ændringer i kanalens beliggenhed eller vandføringsevne kunne tænkes at ville medføre uønskede virkninger såvel for selve området omkring kanalen som for Limfjordstangernes kystudvikling og i øvrigt for vandstandsforholdene i Limfjorden.

På udvalgets foranledning har havnebygningslaboratoriet udført en analyse af Thyborøn kanals hidtidige udvikling, såvel morfologisk som med hensyn til vandføringsevne. Konklusionen af disse undersøgelser er, at kanalens udvikling i begge disse henseender har opnået en udpræget stabilisering efter færdiggørelsen af kystsikringsarbejderne på havkysten og i kanalen omkring 1930. Den tidligere opståede kraftige tendens til drejning af kanalen i retning med uret, der fandtes at være bestemt af kystmorfologiske faktorer, er nu i det væsentlige standset, og kanalens vandføringsevne for en given vandspejlsforskel fandtes at have holdt sig praktisk taget konstant i de sidste 30 år, uagtet den i denne periode optrædende tendens til dybdeforøgelse i kanalens indløb fra havet og i dens snævreste del.

h. Modelforsøg ved Waterloopkundig Laboratorium, Delft.

Rapporten over de af Waterloopkundig Laboratorium, Delft, udførte modelforsøg er fremkommet, efter at vandbygningsvæsenet i skrivelse af 16. juli 1957 havde anmodet om at få følgende undersøgelser foretaget:

Årsagerne til de forandringer i Thyborøn kanal, som har fundet sted tidligere.
En forudsigelse af den fremtidige udvikling, hvis Thyborøn kanal forbliver åben.
Et studium af udviklingen efter en lukning af Thyborøn kanal med en dæmning, herunder den mest fordelagtige beliggenhed af molerne af hensyn til mindst mulig opgrunding af indløbet.

Da undersøgelserne nærmede sig afslutningen, var spørgsmålet om etablering af en dæmning ved Sallingsund fremkommet - jfr. nærmere herom nedenfor -, og professor Lundgren foreslog derfor i en skrivelse af 24.juni I960, at undersøgelsen blev udvidet således, at den tog hensyn til en eventuel lukning ved Sallingsund.

Professoren foreslog i kanalen i modellen at etablere dels en impermeabel dels en permeabel indbygning og undersøge virkningerne heraf særligt med henblik på en reduceret strømføring i Thyborøn kanal.

Herefter anmodede vandbygningsvæsenet i en skrivelse af 24. oktober I960 Waterloopkundig Laboratorium om at få udført supplerende undersøgelser efter de af professoren angivne retningslinier.

Ifølge rapporten ville det være forsvarligt foreløbig at lade Thyborøn kanal forblive åben, idet forholdene i kanalen og udfor Thyborøn by kan forventes kun at ændres langsomt.

Som resultat af undersøgelsen er i rapporten angivet følgende 8 punkter:

1. Hvis Thyborøn kanal forbliver åben, vil tilbagerykningen af Aggertangen blive ca. 2,5 m årlig og tilbagerykningen af Harboøretangen ca. 2,0 m årlig.
2. I dette tilfælde vil dybderne på barren tiltage gennemsnitlig $^3/_4$ m i løbet af de næste 50 år.
3. Dybderne i Thyborøn kanal vil tiltage 15 % eller mindre i løbet af de nævnte 50 år; disse større dybder vil sandsynligvis ikke medføre en forøgelse af strømhastigheden, fordi der

sker opgrundinger inden for kanalen i bredningen.

4. Hvis Thyborøn kanal lukkes og 2 moler bygges, vil tilbagerykningen af Aggertangen udover 4,5 km nord for kanalen og tilbagerykningen af Harboøretangen udover 4,5 km syd for kanalen udvikles normalt.
5. I dette tilfælde vil kysten lige nord og syd for indløbet rykke ud.
6. Med hensyn til den bedste beskyttelse af byen og mindst sandaflejring mellem molerne har forsøgene vist, at den bedste placering af den nordre mole er sammenfaldende med den placering, som påregnedes gennemført efter Thyborønloven.
   Derimod vil det være bedre at flytte søndre dækmole mod syd fra høfde 59 til høfde 58 og føre den retlinet ud fra denne høfde.
7. Hvis Thyborøn kanal holdes åben, men Sallingsund lukkes, vil der ske en lille formindskelse af strømhastigheden i kanalen, og det kan betyde en let aftagen af dybderne i kanalen.
8. På det grundeste sted af sejlløbet mellem høfde 63 og 69 kan en uønsket dybdeformindskelse modvirkes ved forlængelse af høfde 69 i vestlig retning. En tæt høfde, let aftagende i højde, vil give det bedste resultat.

c. Bemærkninger vedrorende kyst- og kanaludviklingen.

Det fremgår af ovenstående, at havnebygningslaboratoriet og Waterloopkundig Laboratorium i Delft uafhængig af hinanden er nået til resultater, der er i særdeles god overensstemmelse med hensyn til den forventelige fremtidige udvikling med åben Thyborøn kanal, både hvad angår kystudviklingen på Limfjordstangerne og med hensyn til kanalens udvikling.

For kysten ud for Thyborøn Kirkeby vil tilbagerykningen ifølge havnebygningslaboratoriet ikke afvige væsentligt fra de hidtil konstaterede ca. 1,8 m om året. Ifølge den hollandske rapport angives tilbagerykningen til ca. 2 m om året. Dr. Rudinger angiver tilbagerykningen til ca. 3 m om året mellem høfde 53 og høfde 57.

Teknikernes beregninger resulterer således i en årlig tilbagerykning på 2-3 m.

2. Teknikerud valgets erklæring.

Som ovenfor under hovedafsnit I nævnt blev der i august 1962 nedsat et teknikerudvalg med den opgave at fremkomme med en udtalelse om, for hvilket tidsrum det ud fra rent tekniske hensyn eventuelt ville være forsvarligt at udsætte Thyborønordningens gennemførelse. Til medlemmer deraf valgtes vandbygningsdirektør Lehnfelt, professor Lundgren, civilingeniør Rudinger og civilingeniør Steenstrup. Den 11. februar 1963 afgav teknikerudvalget følgende udtalelse (bilag nr. 24):

»På møder den 29. oktober og 22. november 1962 samt den 18. januar 1963 har Thyborønudvalgets teknikere efter anmodning fra udvalgets plenum behandlet spørgsmålet om, i hvilket tidsrum det ud fra rent tekniske hensyn vil være forsvarligt at udsætte en eventuel gennemførelse af Thyborønordningen af 1946.

Det skal her bemærkes, at »tekniske hensyn« først fremkommer, når der er tale om at udføre eller vedligeholde tekniske anlæg. For de tekniske anlæg, der kan blive tale om, hvis kanalen fortsat bevares åben, er følgende tre krav af betydning.

A. T an gerne skal være sikrede mod gennembrud.

Med de i henhold til Thyborønprojektet allerede nu udførte langt tilbagetrukne diger er denne betingelse opfyldt for en så lang årrække ud i fremtiden, at dette forhold er uden betydning for den foreliggende diskussion.

Spørgsmålet om, i hvilket omfang høfderne bør vedligeholdes, har ikke været drøftet.

B. Man skal, hvis det senere viser sig ønskeligt, kunne lukke kanalen med en dæmning.

Der er enighed om, at udviklingen er af en sådan karakter, at det også senere vil være muligt at lukke kanalen, uden at de dermed forbundne eventuelle merudgifter i forhold til en lukning straks ændrer problemstillingen. Hensynet til en eventuel senere lukning af kanalen kræver ikke for tiden nye sikringsanlæg, hvis omkostninger er af væsentlig størrelse i forhold til udgiften ved en lukning.

C. Thyborøn by skal sikres på tilfredsstillende måde mod overskylning fra vest.

Thyborøn by må, hvad enten kanalen luk-

kes eller holdes åben, sikres mod overskylninger fra vest. Hvis man vil have samme sikkerhed mod overskylning med åben kanal som ved Thyborønprojektet, vil de dermed forbundne udgifter være større, hvis kanalen bevares åben, idet digerne i så fald vil ligge mere udsat og desuden (som hidtil) med mellemrum må flyttes mod øst.

Medmindre en forbedring af kystsikringen viser sig teknisk mulig og økonomisk forsvarlig, vil kysttilbagerykningen ud for Thyborøn by ved bevarelsen af åben kanal fortsætte på en sådan måde, at omkring halvdelen af Thyborøn Kirkeby må opgives inden for et tidsrum af 35-50 år. Dog mener Rudinger, at man kan risikere, at kirkebyen vil være reduceret som anført allerede om 20-25 år, alt efter hvor meget man rykker digerne tilbage ad gangen.

Derimod vil Thyborøn havn og havneby, bortset fra de allervestligste huse, ikke foreløbig blive berørt af digernes tilbagerykning.

Konklusion.

De under A-C stillede krav medfører ikke, at det af rent tekniske grunde skulle være nødvendigt at lukke kanalen nu, og det kan skønnes, at kravene næppe vil medføre, at det af rent tekniske grunde skulle blive nødvendigt at lukke inden for de kommende 30-50 år, men det skal bemærkes,

a) at spørgsmålet om, hvorvidt man bør bevare kanalen åben, ikke kan besvares ud fra tekniske hensyn alene, idet der kræves en vurdering af alle de økonomiske, juridiske og menneskelige forhold, der påvirkes af, om kanalen er åben eller lukket og
b) at spørgsmålet om, i hvor lang tid det i påkommende tilfælde vil være forsvarligt at bevare kanalen åben, ikke kan besvares uden en vurdering af, hvorledes de under a) nævnte forhold vil ændres i tidens løb«.

Udvalgets medlemmer har kunnet tilslutte sig den lige ovenfor citerede teknikererklæring.

3. Stormflodssikring af Thyborøn by.

I udvalgets kommissorium er det pålagt udvalget at holde sig for øje, at kravet om sikring af befolkningen i Thyborøn by ikke tilsidesættes. Dette krav refererer til risikoen for oversvømmelse af Thyborøn by som følge af overskylning af eller brud på diget under en stormflod med ekstraordinært stort højvande.

Udvalget ønsker hertil indledningsvis for klarheds skyld at bemærke, at hele dette spørgsmål ikke direkte har indflydelse på spørgsmålet om lukning af Thyborøn kanal, idet en sådan sikring selvsagt er fornøden såvel med åben som med lukket kanal, og idet omkostningerne ved sikringen dels ikke er afgørende forskellige i de to tilfælde, dels er ubetydelige i forhold til omkostningerne ved kanalens lukning i henhold til Thyborønordningen af 1946.

a. Højvande.

I det til denne betænkning af dr. Rudinger og professor Lundgren udarbejdede »tillæg om hyppigheden af stormfloder ved Thyborøn« indgår en grafisk oversigt over frekvenskurver for stormfloder ved Thyborøn.

På denne grafiske oversigt er indtegnet de to frekvenskurver fra dr. van Veen og dr. Rudingers rapport.

Endvidere er indtegnet en frekvenskurve mærket »Arne Jensen 1963«, der udviser resultatet af professor Arne Jensens rapport vedrørende stormflod og digebygning med særlig henblik på Sdr. Limfjordstange (bilag 25), samt en frekvenskurve indtegnet efter resultaterne fra havnebygningslaboratoriets rapport nr. 7 angående stormflodsvandstande i Nordsøen (bilag 33).

Endelig er indtegnet en kurve mærket »Rudinger 1965«, der viser hvilke hyppigheder, dr. Rudinger efter de nu foreliggende undersøgelser mener, man bør regne med.

b. Sikkerhedsforanstaltninger.

Foranstaltninger til sikring af Thyborøn by mod oversvømmelse er overvejet **i** vandbygningsvæsenet, og den 14. august 1957 blev **til** ministeriet for offentlige arbejder fremsendt et projekt til en sådan beskyttelse med en overslagssum på 8 mill. kr. Dette overslag bør **i** 1965 sættes til ca. 10 mill. kr.

Beskyttelsen omfatter:

1. Udførelse af et tilbagetrukket asfaltbeklædt dige fra høfde 53 til høfde 58 ud for Thyborøn by.
2. Forstærkning af vej dæmningen til Thyborøn by ved udførelsen af asfaltbeklædning på dæmningens nordøst-side.

3. Forstærkning af Søndre tværdige ved påføring af mere sand.

Et foreløbigt projekt til udførelse af et tilbagetrukket asfaltbeklædt dige fra høfde 53 til høfde 58 ud for Thyborøn by har været forelagt udvalget i 1957 (bilag nr. 2). Endvidere har vandbygningsvæsenet i vandbygningslaboratoriet i Delft ladet udføre forsøg til bestemmelse af digets dimensioner, og som resultat af henstillinger fra Thyborønudvalget og på grundlag af forsøgsresultaterne fra Delft er et endeligt projekt udarbejdet.

Udgifterne til digeanlægget skønnes at blive ca. 7 mill, kr., hvoraf de 450.000 kr. påregnes at medgå til ekspropriationer.

For at kunne evakuere Thyborøn by i tilfælde af oversvømmelse, vil det være nødvendigt, at vej dæmningen fra Thyborøn by til sikkerhedsdæmningen ved søndre arbejdshavn i en sådan situation forbliver intakt.

Vej dæmningen er på denne strækning kun ført op til kote + 3,5 m, og i tilfælde af storm med højvande på 3,5 m i Vesterhavet vil højvandet inde i Thyborøn kanal med åben kanal blive noget mindre end i Vesterhavet, men dog så stort, at man må påregne, at tangen foran vejdæmningen (Sydhalen) bliver overskyllet og delvis ud jævnet, således at der kan ventes stærke bølgeangreb på vejdæmningen.

Som sikkerhedsforanstaltning finder vandbygningsvæsenet, at der bør udføres en asfaltbeklædning af vej dæmningens nordøstre side.

Udgifterne til asfaltbeklædning af en 2,2 km lang strækning af vej dæmningen skønnes at blive 1.100.000 kr.

Forstærkning af Thyborøn søndre tværdige påregnes udfort på en ca. 2,3 km lang strækning. Forstærkningen vil være nødvendig for at beskytte Thyborøn by mod oversvømmelser fra syd, idet storm og højvande i Vesterhavet på 3,5 m kan medføre, at Søndre limfjordstange syd for den særlige beskyttelse vest for Thyborøn by oversvømmes. Dette vil medføre, at der pumpes store vandmasser ind i bassinet mellem den nuværende tange og sikkerhedsdæmningen, og man finder det derfor nødvendigt at forhøje og forstærke tvær diget.

Da en asfaltbeskyttelse er relativ kostbar, og da man for dette dige har mulighed for uden ulemper for bebyggelse m.v. at pumpe sand til forstærkning op fra de eksproprierede arealer syd for tværdiget, finder vandbygningsvæsenet det rigtigst at udføre forstærkningen af diget ved indpumpning af sand og beklædning af skråningen med 2 lag græstørv. Man får derved en digekrone i kote + 6,0 m mod tidligere + 5,0 m og et skråningsanlæg på 1:10.

Udgifterne til digeforstærkningen anslås til 1,5 mill. kr.

Da der yderligere må regnes med en mindre forstærkning af kystsikringen fra høfde 58 ind til Thyborøn havn, anslås de samlede udgifter til ca. 10 mill. kr.

Af de her nævnte foranstaltninger er til sikring af Thyborøn by i 1963 udført et asfaltbeskyttet dige mellem høfderne 55 og 56. Diget er udført som et sanddige beskyttet med asfaltbeklædning op til kote + 5,5 m og herover en betonmur til kote + 6,0 m; dette dige vil kunne modstå havets påvirkninger under et højvande på godt 3 m.

Anlægsudgiften har været ca. 1 mill, kr., hvorefter der skulle anvendes yderligere ca. 9 mill. kr. til sikring mod højvande.

Udvalget finder, at der uanset Thyborønordningens gennemførelse bør foretages den fornødne sikring af Thyborøn by.

Udover den ovenfor nævnte sikring finder udvalget, at der bør gennemføres en stormflodsvarslingstjeneste for Thyborøn samt udføres et bygværk, hvor byens indbyggere kan søge hen under en katastrofevarsling. Da der i Thyborøn findes en stor centralskole, er det muligt, at man ved en passende sikring af funderingen for denne bygning på en hensigtsmæssig måde kan benytte skolen til evakueringsbygning.

Ved højvande på + 2 m og derover i Thyborøn havn vil byen oversvømmes. Den sydlige del deraf ligger i kote + 1 - + 1,5 m, og beboerne fra dette område vil derfor kunne have vanskeligt ved at nå frem til tilflugtsbygning og evakueringsvej i tilfælde af højvande. Der bør derfor udføres en højvandsmur, der forhindrer eller forsinker oversvømmelser hidrørende fra vand, der løber fra havnen ind over de lave arealer i Thyborøn by. Anlægsudgiften hertil anslås til ca. 1 mill. kr.

Til bedømmelse af virkningen af stormfloder på kysten mellem Lodbjerg og Bovbjerg har vandbygningsvæsenet udarbejdet en som bilag 37 vedlagt oversigt over skader m.v. på Limfjordstangerne og de tilstødende kystområder under forudsætning af forskellige stormflodshøjder.

Af oversigten fremgår, at der under forudsætning af, at de ovenfor omtalte sikringsarbejder for Thyborøn by udføres, vil være ringe

fare for tab af menneskeliv, og at de materielle skader vil være af et overskueligt begrænset omfang.

4. Sikring af landbrugets interesser.

a. Digeanlæg.

Den samlede længde af kyststrækningerne langs Limfjorden er ca. 1.000 km, hvoraf ca. 950 km er beliggende vest for Ålborg.

Ifølge Thyborønkommissionens betænkning, pag. 517, udgør de interesserede arealer (bestemt som kystarealer beliggende under kote + 1,0) mellem Thyborøn og Gjøl ca. 30.000 ha, hvoraf ca. 15.500 ha på daværende tidspunkt var beliggende bag diger og dæmninger, medens resten var ubeskyttet.

I henhold til en af civilingeniør Steenstrup udarbejdet redegørelse (bilag nr. 6) kunne de beskyttede eller projekteret beskyttede arealer ved Limfjorden vest for Ålborg opgøres til ca. 22.000 ha. En række af de i redegørelsen nævnte digeanlæg tjener dog ikke i første række til beskyttelse imod oversvømmelser fra Limfjorden, men skal snarere beskytte imod oversvømmelser fra forskellige vandløb, der udmunder i fjorden. De sidstnævnte digeanlæg beskytter i alt ca. 2.000 ha, således at de beskyttede eller projekterede beskyttede egentlige Limfjordsenge udgjorde ca. 20.000 ha, hvoraf ca. 19.500 ha var beliggende vest for Gjøl (denne medregnet). Det bemærkes herved, at arealerne øst for Gjøl må kunne udskydes af en eventuel undersøgelse, idet højvandsforholdene her vil være i alt væsentligt uændrede, hvilke foranstaltninger der end måtte blive truffet ved fjordens vestlige ende.

I henhold til udvalgets kommissorium måtte i udvalgets overvejelser indgå en undersøgelse af mulighederne for ved fortsat åben kanal at tilvejebringe de fornødne anlæg til sikring af, at de lave landbrugsarealer i Vestlimfjorden ikke blev mere udsat for oversvømmelser vest fra, end de måtte påregnes at blive efter gennemførelsen af Thyborønnordningen.

Der har dog ikke været mulighed for udvalget til at gå nærmere ind herpå, da langt den overvejende del af de tilbageværende uinddigede Limfjordsenge er lange smalle arealer, hvor en digebeskyttelse ville være ganske urentabel, og udvalgets undersøgelser har således koncentreret sig om den i det følgende angivne Sallingsundplan samt de i afsnit V, 1., angivne overvejelser vedrørende landbrugets nettogevinst ved lukket kanal i henhold til loven.

b. Dæmning ved Sallingsund.

I sommeren 1958 blev der af civilingeniør Torben Sørensen, København, fremsat forslag om, at udvalget - under forudsætning af bibeholdelse af åben Thyborøn kanal — nærmere lod undersøge mulighederne af at forbedre forholdene for landbruget i Limfjorden ved at udføre en påtænkt fast trafikforbindelse fra Salling til Mors over Sallingsund som et dæmningsanlæg med gennemstrømningsåbning og skibsfartssluse samt i forbindelse hermed også udføre lukning med en dæmning mellem Mors og Thy. Hensigten hermed var at forbedre forholdene for landbruget øst for en eventuel dæmning, idet de indstrømmende vandmasser fra Nordsøen under vestenstorm ville blive bremset af dæmningsanlægget ved Sallingsund og mellem Mors og Thy, således at skade på de lave landbrugsarealer ved Limfjorden hidrørende fra saltvandsoversvømmelser ville blive undgået eller stærkt reduceret. Arealerne vest for en eventuel dæmning ville imidlertid blive hårdere ramt af oversvømmelse ved vestenstorm end under de hidtidige forhold, hvorved dog bemærkes, at langt hovedparten af de interesserede landbrugsarealer er beliggende øst for Sallingsund. På den anden side ville østenstorme kunne bevirke en vis mindre opstuvning af vand øst for dæmningen. Bygning af en dæmning ved Sallingsund ville endvidere nødvendiggøre udførelse af en række anlæg til sikring af de lavtliggende byområder vest for dæmningen, der kunne blive ramt af oversvømmelse ved vestenstorm; dette ville således navnlig gælde for Lemvig. Endvidere kunne dæmningsanlægget give skibsfarten gennem Limfjorden visse gener ved den forsinkelse, gennemslusningstiden ville betyde, og endelig kunne fiskeriet i Limfjorden eventuelt påvirkes af dæmningens tilstedeværelse.

Der forelå således en række problemer, der burde undersøges nærmere, forinden udvalget tog endelig stilling til sagen, og udvalget trådte derfor i forbindelse med det under vejdirektoratet nedsatte udvalg angående etablering af en broforbindelse over Sallingsund, der kunne tiltræde, at hele problemet om den nærmere udformning af en fast forbindelse over Sallingsund blev gjort til genstand for undersøgelse. Der blev derefter rettet henvendelse til ministeriet for offentlige arbejder om sagen og ved

dettes foranstaltning stillet en bevilling på 1/2 mill. kr. til rådighed til foretagelse af undersøgelser angående vandstandsforholdene i Limfjorden, til beregning af landbrugets gevinst og tab ved en dæmning ved Sallingsund, til undersøgelse af sikringsforanstaltninger i Limfjordens vestligste del, til undersøgelse af dæmningens betydning for skibsfart og fiskeri, til foretagelse af de for skitseprojektering af bro- og dæmningsforslagene fornødne geotekniske undersøgelser samt til skitseprojektering af dæmnings- og broforbindelser over Sallingsund.

Skitseprojektering af dæmning, gennemstrømningsåbning, skibsfartssluse, lukkeoperation samt tilslutningerne på land udarbejdedes af et særligt projekteringsudvalg med repræsentanter for begge de to udvalgs teknikere.

Resultatet af de således iværksatte undersøgelser var følgende:

Dæmning m.v. er uden jernbane ca. 20 mill, kr. dyrere end en bro, hvilket skyldes de særlige foranstaltninger til dæmningsanlæg mellem Mors og Thy, sikring af Lemvig m.v. Med jernbane er differencen ca. 10 mill. kr. (Skitseprojekt til dæmning m.m. af februar 1964, findes som bilag 31).

For Limfjordslandbrugets vedkommende kan resultatet i henhold til en rapport af november 1964 (bilag nr. 34) opgøres således, at den samlede gevinst for landbruget i hele Limfjorden er på ca. 2,9 mill. kr. årligt, fordelt med en gevinst øst for dæmningerne på ca. 3,6 mill. kr. årligt og et tab vest for dæmningerne på ca. 0,7 mill. kr. årligt. Det er ved beregningerne forudsat, at den gennemsnitlige bonitet af de lave arealer er den samme vest og øst for dæmningerne, samt at der ikke udføres nogen lokal inddigning af landbrugsareal i vestfjorden til reduktion af det beregnede tab.

For Limfjordsfiskeriets vedkommende vil anlæg af dæmninger imellem Mors og Salling og Mors og Thy i henhold til en af Danmarks fiskeri- og havundersøgelser afgiven erklæring af 30. september 1964 (bilag 32) betyde en radikal ændring og forringelse af fiskeriet i den østlige og centrale Limfjord. Tabet kan her anslås til ca. 69 % af det årlige udbytte, svarende til en bruttoværdi på ca. 3,4 mill. kr. årligt og en nettoværdi på ca. 3,2 mill. kr. årligt.

For den vestlige Limfjords vedkommende må dæmningsanlæggene forventes at medføre nogen forringelse af fiskeriet i visse områder.

Generne for skibsfarten ved anlæg af en dæmning over Sallingsund er som oven for nævnt begrundet i, at gennemsejlingen af slusen i dæmningen vil medføre en vis forsinkelse af hvert skib i forhold til uforstyrret gennemfart. Denne forsinkelse kan anslås til gennemsnitlig 20 minutter pr. gennemsejling. På grundlag af en undersøgelse af 25. januar 1965 (bilag nr. 35) kan tabet anslås til 35-40.000 kr. årligt.

På udvalgets plenarmøde den 27. januar 1965 blev dæmningsspørgsmålet gjort til genstand for afsluttende debat, og der var på mødet enighed om, at Thyborønudvalget ikke kunne gå ind for, at en eventuel fast forbindelse over Sallingsund udføres som dæmningsforbindelse. Udvalgets formand tilskrev derefter udvalget angående etablering af en broforbindelse over Sallingsund således:

> »På plenarmødet den 27. januar 1965 i Thyborønudvalget blev spørgsmålet om, hvorvidt en eventuel fast forbindelse over Sallingsund med åben Thyborøn kanal bør udføres som dæmning med skibsfartssluse og gennemstrømningsåbning i stedet for som broforbindelse af hensyn til de dermed forbundne samfundsøkonomiske fordele for landbruget øst for en eventuel dæmning gjort til genstand for afsluttende behandling, og der var i udvalget enighed om, at udtale, at man ikke kan gå ind for, at en eventuel fast forbindelse udføres som dæmningsforbindelse.
>
> Man skal i denne forbindelse anføre, at dæmningsprojektet skønnes at medføre store tab for fiskeriet øst for dæmningen, at projektet vil medføre betydelige merudgifter i forhold til broprojektet i form af dæmningsanlæg ved Jegindø og foranstaltninger til sikring af særligt truede områder vest for Sallingsund imod oversvømmelser samt endvidere, at der påføres landbruget vest for dæmningen et ikke ubetydeligt tab, og at skibsfarten vil få visse mindre ventetidsudgifter.
>
> Den gevinst, som landbruget vil kunne opnå øst for dæmningen vil ikke kunne opveje de ovennævnte merudgifter ved projektet og det vestlige landbrugs, fiskeriets og skibsfartens tab.«

5. Sammenfatning.

Sammenfatningen af det foran anførte er herefter, at det ikke af rent tekniske grunde

skulle være nødvendigt at lukke Thyborøn kanal under de nuværende forhold, og at det næppe heller af rent tekniske grunde skulle blive nødvendigt at lukke kanalen inden for de kommende 30-50 år.

For så vidt angår sikringen af Thyborøn by kan udvalget anbefale, at der gennemføres de fornødne sikringsforanstaltninger.

Sådanne sikringsforanstaltninger er af vandbygningsvæsenet anslået at koste ca. 10 mill. kr. og omfatter:

1. Udførelse af et tilbagetrukket asfaltbeklædt dige fra høfde 53 til høfde 58 ud for Thyborøn by.
2. Forstærkning af vej dæmningen til Thyborøn by, ved udførelse af asfaltbeklædning på dæmningens nordøstside.
3. Forstærkning af Søndre tværdige ved påføring af mere sand.

Udvalget finder endvidere, at der bør søges organiseret fornøden katastrofevarsling for Thyborøn by i tilfælde af stormflod, og at der i forbindelse dermed etableres de fornødne tilflugtsbygværker.

Endelig bør der udføres en høj vandsmur til forhindring eller forsinkelse af oversvømmelse af den sydlige del af Thyborøn by på grund af højvande i Thyborøn havn.

Udvalget mener, at langt den overvejende del af de endnu ikke inddigede arealer langs Limfjorden ikke på økonomisk forsvarlig måde kan beskyttes mod oversvømmelser ved anlæg af diger.

For så vidt angår udformningen af en eventuel fast trafikforbindelse over Sallingsund har udvalget ikke kunnet gå ind for, at denne udføres som en dæmningsforbindelse under hensyn til konsekvenserne navnlig for landbruget i fjordens vestlige del og for fiskeriet.

V. Udvalgets overvejelser af landbrugets interesse i lovens gennemførelse og fiskeriets og skibsfartens interesse i, at loven ikke gennemføres.

1. Landbruget.

Under behandlingen af spørgsmålet om den nærmere vurdering af Limfjordslandbrugets økonomiske interesser i en lukning ved Thyborøn i henhold til loven af 1946 blev der fra flere af udvalgsmedlemmerne rejst kritik af Thyborønkommissionens vurdering af landbrugsarealerne langs Limfjorden (Thyborønkommissionens hovedbilag V, siderne 515-525).

Det dengang angivne interesseområde ca. 30.000 ha fordelt med ca. 50 % på uinddigede arealer og ca. 50 % på inddigede arealer var opgjort med en højvandskote på 1,0 m som basis, hvilket flere af udvalgsmedlemmerne pegede på var et alt for lavt højvande.

Endvidere fandtes det forkert, at Thyborønkommissionen havde anvendt grundværdien som vurderingsfaktor, idet man burde se på landbrugsarealernes afkastningsevne som landbrugsjord.

Der var herefter i udvalget enighed om, at dets arbejde på dette område ikke kunne indskrænkes til en ajourføring af tallene fra Thyborønkommissionens vurdering af landbrugsjorden ved Limfjorden.

Da det endvidere blev gjort gældende i udvalget, at en således ændret vurderingsform meget let ville kunne resultere i udbyttegevinst for landbruget af en ganske anderledes betragtelig størrelsesorden end den i 1942-betænkningen anførte merværdi på 5,7 mill. kr. og således i betydelig grad påvirke den endelige opgørelse af den samfundsmæssige nettobesparelse, som ville kunne opnås ved at lade Thyborøn kanal forblive åben, blev det besluttet at nedsætte et særligt underudvalg — landbrugsudvalget - til at udføre en beregning over landbrugets gevinst ved en lukning af Thyborøn kanal under hensyntagen til de årlige udbyttetab forårsaget af oversvømmelser.

Resultatet af landbrugsundersøgelsen foreligger som rapport nr. 6 »Landbrugets gevinst ved lukning af Thyborøn kanal — oktober 1963« (bilag nr. 27) samt tilføjelse til nævnte rapport, dateret 7. februar 1964 (bilag nr. 28) tillige med sekretariatets notat af april 1964 (bilag nr. 29).

Der er i rapporten gennemført beregning af bruttohøstudbyttet på de lave ikke-digebeskyttede arealer i Limfjorden mellem kote 0 og kote + 1,60 under 3 forudsætninger, nemlig

1) åben kanal (nuværende tilstand),
2) lukket kanal efter Thyborønordningen af 1946 og
3) som 2, men med den i Thyborønordningen forudsatte gennemstrømningssluse i dæmningen over kanalen udformet således, at den kan åbnes for udstrøm, når langvarige østenvinde ellers ville forårsage opstuvning af vand i Limfjorden.

Siden Thyborønkommissionens betænkning er betydelige områder omkring Limfjorden blevet inddiget, og det oversvømmelsesramte areal er af Geodætisk Institut opgjort til 3.100 ha beliggende i koteintervallet 0-0,5 m og 9.000 ha liggende i koteintervallet 0,5-1,57 m.

Dette areal er formindsket med det areal omkring Hjarbæk fjord, der beskyttes af en dæmning over Virksund (ca. 1100 ha), således at det samlede arealområde, som blev genstand for undersøgelserne, var 11.000 ha.

Grænserne mellem dyrkningsformerne: Saltenge — permanent græs — sædskifte er under hensyn til oversvømmelseshyppighed og dræningsmuligheder fastsat efter samråd med professor Aslyng, Landbohøjskolen, og der er lige-

ledes efter samråd med professor Aslyng regnet med et udbytte pr. ha pr. år for saltenge på 1.000 foderenheder, for permanent græs på 4.500 og for sædskifte på 6.000 foderenheder. Der er for alle afgrøder regnet med en gennemsnitsværdi af 25 øre pr. foderenhed, der under de foreliggende forhold antages at repræsentere nettoværdien.

Der er taget hensyn til det gennemsnitlige årlige tab ved oversvømmelser på grundlag af de for de forskellige situationer beregnede vandstandsforhold.

Den årlige produktion på arealer mellem kote 0 og kote + 1,6 m er opgjort således:

Åben kanal . . . . . 21.000.000 FE/år
Lukket kanal efter Thyborønloven af 1946 . . . . . 38.300.000 FE/år
Lukket kanal med sluse, der kan åbnes for udstrøm ... 44.800.000 FE/år

Forøgelse af udbyttet på disse arealer ved lukning af Thyborøn kanal er angivet til følgende nettogevinst:

Lukket kanal efter Thyborønloven af 1946
17.300.000 FE/år å 0,25 kr. = 4,3 mill, kr./år.
Lukket kanal med sluse, der kan åbnes for udstrøm
23.800.000 FE/år å 0,25 kr. = 5,9 mill, kr./år.

Da det uden væsentlig større merudgifter vil være muligt at bygge slusen således, at den også kan åbnes for udstrøm, er der i beregningerne af nettogevinsten ved lukning regnet med denne tekniske ændring, - og nettogevinsten er følgelig angivet til 5,9 mill. kr. pr. år for de ca. 11.000 ha, svarende til en nettogevinst på ca. 530 kr. pr. ha pr. år.

Landbrugsudvalget har endvidere udtalt, at også de inddigede arealer ved Limfjorden vil forøges noget i værdi, såfremt lukningen gennemføres og vandstandsforholdene bliver mere stabile, idet saltindtrængningen i randarealerne ville formindskes. Ved beregningen af denne værdiforøgelse er anvendt en sammenligningsfaktor på 0,1, og regnet med, at de inddigede arealers størrelse er ca. 20.000 ha.

Nettogevinsten er herefter opgjort til 0,1 X 20.000 X 530 kr. eller ca. 1 mill. kr. pr. år.

Landbrugsudvalgets endelige opgørelse af nettogevinsten totalt bliver således ca. 7 mill, kr. årlig.

Under behandlingen af landbrugsudvalgets rapporter i udvalget blev der af det økonomiske sekretariats repræsentant fremlagt et af det økonomiske sekretariat udarbejdet notat om landbrugets gevinst ved Thyborønprojekterne, (bilag nr. 30). Heri peges på, at de gjorte forudsætninger vedrørende udbyttet i foderenheder og værdiansættelsen af foderet synes beregnet noget rigeligt, og sekretariatet finder en udnyttelsespris på 15 øre pr. f.e. og et udbytte pr. ha pr. år på 1000 f.e. på saltenge, 4000 f.e. ved permanent græs og 5000 f.e. på sædskiftearealer for mere passende.

Revideres beregningen under disse forudsætninger bliver den årlige nettogevinst for landbruget med lukket kanal, der kan åbnes for udstrøm, ca. 3 mill. kr. imod landbrugsudvalgets ca. 6 mill. kr.

Under udvalgsbehandlingen har denne divergens i opfattelse af landbrugets nettogevinst ved lukning været indgående drøftet, og det økonomiske sekretariats rapport har været forelagt profesor Aslyng, som udtaler over for udvalget, at han fortsat mener, at de i landbrugsudvalgets rapport benyttede udbyttetal og den anførte nettoværdi pr. f.e. giver det rette grundlag for vurderingen.

Fra enkelte udvalgsmedlemmer er endvidere peget på, at landbrugets gevinst i forbindelse med inddæmningen ved Hjarbæk fjord af praktiske landmænd er anslået til 500-600.000 kr. årligt på et areal, der er ca. 1.100 ha stort, altså en tiendedel i arealstørrelse af det i nærværende undersøgelse i betragtning kommende areal. Det må dog herved erindres, at der i Hjarbæk fjord vil blive opnået ferskvandstilstand.

Udvalget har derefter ved beregningen af den samfundsmæssige besparelse ved at udsætte lukningen ved Thyborøn i et åremål lagt den af landbrugsudvalget angivne årlige nettogevinst på 7 mill. kr. til grund.

Det økonomiske sekretariats repræsentant i udvalget er enig heri, men ønsker dog at anføre, at det økonomiske sekretariat finder, at tallet ligger noget højt, og at han for sit vedkommende hellere havde set, at landbrugets nettogevinst, som ifølge sagens natur er et skønnet tal med en del usikkerhedsfaktorer, var blevet angivet med en vis spændvidde, således at landbrugsudvalgets tal på 7 mill. kr. var blevet det maksimale beløb inden for sådan en ramme.

2. Fiskenet.

Samtidig med udvalgets undersøgelser af landbrugets økonomiske interesse i en lukning

ved Thyborøn er der til samlet belysning af den samfundsøkonomiske virkning ved lukning/ikke lukning i henhold til 1946-loven på udvalgets foranledning gennem fiskeriministeriet indhentet en udtalelse fra Danmarks fiskeri- og havundersøgelser vedrørende de fiskerimæssige konsekvenser ved gennemførelsen af Thyborønloven.

Rapporten fra Danmarks fiskeri- og havundersøgelser findes som bilag 32 til nærværende betænkning og omfatter en tentativ bedømmelse af de mulige fiskerimæssige ændringer, gennemførelsen af Thyborønprojektet vil kunne få for fiskeriet i Limfjorden.

I rapporten er indledningsvis angivet, at der for året 1962 fandtes 569 fiskere, der drev fiskeri som hovederhverv og 505 fiskere, der drev fiskeri som bierhverv, i alt 1074 fiskere, som alene fiskede i Limfjorden. Værdien af disse fiskeres fartøjer, i alt 1.132, er opgjort til 5.993.000 kr. og redskabsværdien er angivet til 7.000.500 kr.

Rapporten giver endvidere oplysning om Limfjordsfiskeriets udbytte i vægt og værdi, idet der til bedømmelse af fiskeriets udvikling over en længere periode for årene 1904—1963 er udarbejdet 3-års gennemsnitsmængdeudbytter, fordelt på de vigtigste fiskearter samt tilsvarende opstilling af den samlede fangst i Limfjorden.

Værdierne af fangsterne er beregnet i aktuelle priser (årene 1961-63), og for at kunne følge de enkelte og den samlede fangsts udvikling gennem årene, er fangstværdien omregnet i index-tal (fangstværdien for 1961—63 = 100).

Konklusionen af denne undersøgelse er, at udbyttet af flere fiskearter er undergået betydelige ændringer i den undersøgte periode, men at den årlige totalværdi er næsten konstant. De økonomisk vigtigste ændringer er en nedgang i blankålfiskeriet og en betydelig stigning i silde- og brislingefiskeriet.

Det gennemsnitlige udbytte for årene 1961—63 af det samlede fiskeri i Limfjorden (ekskl. østersfiskeriet) er opgjort til 9.164.000 kr.

Da den her fremkomne værdi er bruttoværdien, er der for at få et sammenstilleligt tal med landbrugets nettogevinsttal, foretaget fradrag for værdien af forbrug af brændstof såvel som for værdien af anlægsydelser.

Nettoværdien af fiskeriet i Limfjorden (ekskl. østersfiskeriet) er herefter opgjort til 7.552.000 kr. årlig.

Fiskeribiologerne har herefter foretaget en skønsmæssig beregning af den reduktion, som vil fremkomme, såfremt Thyborønloven gennemføres.

Det er herved anført, at det er de ændrede ud- og indstrømningsforhold, som vil kunne influere på fiskeriet, selv om den nuværende saltholdighed opretholdes, således som det er forudsat.

Thyborønprojektet vil efter fiskeribiologernes opgørelse betyde et årligt tab for fiskeriet af størrelsesordenen 55-39%, svarende til en nettoværdi på 4,1-2,9 mill. kr.

3. Skibsfarten.

Udvalget har foretaget en beregning af skibsfartens tab ved anlæg af en dæmning med skibsfartssluse over Thyborøn kanal, som forudsat i Thyborønloven af 1946, jfr. bilag nr. 36.

Det beregnede tab baseret på trafikken i årene 1962 og 1963 med den forsinkelse, en gennemslusning medfører, er bortset fra de vestlige Limfjordshavnes særlige interesser opgjort til henholdsvis ca. 53.000 og 56.000 kr.

Samtidig vil skibsfarten imidlertid få fordelen af, at der ved lovens gennemførelse fremover vil blive 5 m vanddybde i den vestlige indsejling mod tidligere 4 m vanddybde.

Udvalget har herefter ikke medtaget skibsfartsinteressen og de vestlige Limfjordshavnes interesse i den følgende vurdering af de samfundsøkonomiske fordele og ulemper ved lukket/åben kanal.

VI. Flertallets indstilling.

På grundlag af de foretagne undersøgelser må et flertal bestående af formanden, Kurt Hansen, Lemberg, Lundgren, Vagn Madsen, Woldhardt Madsen og Rom konstatere, at den katastrofeteori, der dannede forudsætningen for Thyborønloven af 1946 om foranstaltninger til sikring af Limfjordstangerne, Thyborøn havn og kanal, må forlades.

Det nævnte flertal skal endvidere udtale, at det ikke af tekniske grunde vil være nødvendigt at gennemføre den i loven forudsatte lukning af Thyborøn kanal nu, og at det ikke skønnes, at ville blive det inden for de kommende 30-50 år.

Med hensyn til det udvalget givne pålæg om at holde sig for øje, at kravet om sikring af befolkningen i Thyborøn by ikke tilsidesættes, skal flertallet indstille, at der for en samlet anlægsudgift af ca. 10 mill. kr. udføres et asfaltbeskyttet dige fra høfde 53 til høfde 58 ud for Thyborøn by, en høj vandsmur hen over Thyborøn havneplads, en beskyttelse af nordøstsiden af vej dæmningen til Thyborøn og en forøgelse af Søndre tværdiges tværprofil.

Endvidere skal flertallet indstille, at der organiseres fornøden katastrofevarsling for Thyborøn by i tilfælde af stormflod, og at der i forbindelse dermed etableres de fornødne tilflugtsbygværker.

Vedrørende en beskyttelse af Limfjordstangerne, som det er pålagt udvalget at tilsigte, bemærker flertallet, at sikring mod gennembrud ved tangerne allerede er tilvejebragt gennem de i henhold til Thyborønloven udførte dele af den deri forudsatte sikkerhedsdæmning.

Nogen yderligere beskyttelse af tangerne finder flertallet ikke anledning til at foreslå, idet det forudsættes, at de eksisterende kystsikringsanlæg vedligeholdes i passende omfang.

For så vidt angår det udvalget givne pålæg om at tilsigte en tilvejebringelse af de fornødne anlæg til sikring af, at de lave landbrugsarealer i Vestlimfjorden ikke bliver mere udsat for oversvømmelse vest fra, end de må påregnes at blive efter gennemførelsen af Thyborønloven, bemærkes, at langt den overvejende del af de endnu ikke inddigede arealer langs Limfjorden ikke på økonomisk forsvarlig måde kan beskyttes mod oversvømmelser ved anlæg af diger, og at udvalget heller ikke på anden måde har kunnet bringe egnede forslag frem, hvorved bemærkes, at Sallingsunddæmningsplanen ikke har kunnet anbefales i denne forbindelse, bl.a. under hensyn til konsekvenserne for fiskeriet og for de vest for de projekterede dæmninger beliggende landbrugsarealer.

Den samfundsøkonomiske besparelse, som vil kunne opnas ved en sådan opgivelse af Thyborønprojektet, har man ment at burde sammenstille med de samfundsøkonomiske fordele og ulemper, som i øvrigt er knyttet til en lukning af kanalen.

Ved kapitaliseringen af disse forskellige økonomiske interesser (landbrugs-, fiskeri- og skibsfartsinteresser) er der regnet med en rente på 8 % p.a., idet det efter flertallets opfattelse, når det skal opgøres, hvor stor en investering et erhvervs merudbytte ville kunne forrente, vil være rigtigt at sammenligne med, hvilket samfundsøkonomisk udbytte andre investeringer kan afkaste.

Thyborønlovens gennemførelse er anslået at ville koste ca. 140 mill. kr. for de resterende arbejders vedkommende. Såfremt loven blev gennemført, ville der i form af retarderet digetilbagerykning ved Thyborøn spares et beløb på ca. 15 mill. kr. Hertil kommer, at en lukning ville give landbruget en kapitaliseret gevinst, som er anslået til ca. 90 mill. kr. Derimod ville lukning betyde et kapitaliseret tab for fiskeriet på ca. 45 mill. kr.

Det vil af foranstående fremgå, at der opnås en betydelig samfundsøkonomisk gevinst ved at undlade lukning.

De modstående økonomiske interesser for landbrug og fiskeri lader sig i øvrigt vanskeligt umiddelbart sammenstille.

Det nævnte flertal bestående af formanden, Kurt Hansen, Lemberg, Lundgren, Vagn Madsen, Woldhardt Madsen og Rom indstiller herefter:

at Thyborønloven af 1946 ophæves,
at de fornødne foranstaltninger til sikring af befolkningen i Thyborøn gennemføres,
at vandbygningsvæsenet holder den fortsatte udvikling under observation og viderefører de fornødne sikringsarbejder.

Flertallet finder dog anledning til at pege på, at der såvel på det tekniske som på det økonomiske område i fremtiden kan ske forandringer, som kan resultere i en anden problemstilling og andre konklusioner end de, flertallet har måttet drage af det foreliggende materiale i den foreliggende situation.

Endvidere finder flertallet at måtte nævne, at vandbygningsvæsenet i forbindelse med gennemgang af udgifterne til fuldførelse af Thyborønordningen efter loven af 14. august 1946 er kommet ind på undersøgelser af, om det ville være muligt at foretage ændringer i projektet, så det eventuelt kunne gennemføres på en billigere måde.

De foretagne forsøg og undersøgelser af sandvandringsproblemerne ved Thyborøn og ny viden om disse problemer tyder på, at man vil kunne foretage en lukning ved Thyborøn med en væsentlig ændret udbygning af havmolerne ud i havet og en dæmning med sluser mellem Limfjorden og Vesterhavet umiddelbart inden for Thyborøn havn i stedet for den hidtil påregnede dæmning med sluser helt inde på de lavvandede arealer i Limfjorden.

De indtil nu foretagne undersøgelser antyder, at en sådan ændring i projektet kunne medføre en reduktion af udgifterne til dette arbejdes gennemførelse, men det vil være nødvendigt at foretage en række teoretiske og praktiske undersøgelser, inden man kan tage stilling til et sådant projekts gennemførelse. Sådanne undersøgelser må påregnes at tage nogle år.

Under hensyn til det i lige foranstående fire afsnit anførte skal flertallet sluttelig indstille,

at vandbygningsvæsenet fortsætter de allerede påbegyndte overvejelser for i givet fald at kunne anvise en løsning af Thyborønspørgsmålet i overensstemmelse med Thyborønloven af 1946's principper gennem andre og billigere tekniske løsninger.

VIL Første mindretalsudtalelse.

Et mindretal bestående af Monrad, Rudinger og Steenstrup, herefter kaldet »mindretal I«, ønsker at afgive følgende udtalelse:

1. Besvarelse af det i kommissoriet stillede spørgsmål.

Mindretal I finder, at det i udvalgets kommissorium stillede spørgsmål må besvares således:

Det er ikke lykkedes udvalget at finde en økonomisk forsvarlig løsning på Thyborønproblemet med bibeholdelse af den åbne kanal, når det i kommissoriet stillede krav om sikring af de lave landbrugsarealer i Vestlimfjorden mod oversvømmelser fra vest skal opfyldes. Endvidere må det påregnes, at den sikkerhed, der ydes Thyborøn by, hvis man bevarer den åbne kanal, i det lange løb vil være væsentlig ringere, end hvis man lukker kanalen.

2. Mindretal I's indstilling.

Mindretal I finder, at forudsætningerne for Thyborønloven af 1946 stadig gælder. Faren for de af Thyborønkommissionen forventede, forholdsvis pludselige større tilbagerykninger af kystlinien er ganske vist ikke så stor, som man antog i 1942, men det er ikke udelukket, at der kan ske et forholdsvis pludseligt spring i kystens tilbagerykning, hvis en del af kystsikringen nedbrydes under en storm eller stormflod. Thyborøn kanal kan heller ikke siges at være så stabil, at der ikke kan indtræffe en uønsket, faretruende udvikling, der vil kunne gøre en lukning af kanalen påkrævet. Den stærke tilbagerykning af kysten, der for tiden foregår med en hastighed på mellem 2 og 3 m om året, gør det overvejende sandsynligt, at man, hvis slusebygningen udskydes nu, alligevel vil blive nødt til at lukke kanalen efter et begrænset antal år.

Hensigten med Thyborønkommissionens forslag om at lukke kanalen med sluse var at begrænse den stærke tilbagerykning af kysten og dermed forstærke sikringen af Thyborøn by og Limfjordstangerne, hvilket man ikke mente at kunne gøre lige så effektivt med bibeholdelse af den åbne kanal. Man ønskede en så varig og sikker ordning som muligt, når Thyborøn by og havn skulle bevares, samtidigt med at man sikrede de lavtliggende landbrugsarealer i Vestlimfjorden mod oversvømmelser vest fra. Mindretal I mener derfor ikke, at motiveringen for lukning af kanalen med sluse er bortfaldet eller er blevet væsentligt svækket i den tid, der er gået siden Thyborønlovens vedtagelse i 1946. Tværtimod fremgår det af udvalgets undersøgelser, at lukningen vil have væsentlig større betydning for landbruget, end Thyborønkommissionen i sin tid antog.

En udskydelse af lukningen vil naturligvis, medføre en vis rentebesparelse, men det er usikkert, om denne besparelse ikke vil blive mere eller mindre opvejet af forøgede anlægsudgifter, hvis slusebygningen udsættes til et tidspunkt, hvor udviklingen gør det absolut påkrævet at bygge slusen. I mellemtiden vil de med den åbne kanal forbundne store ulemper for sikringen af Thyborøn by og for landbruget fortsætte, og når det bliver nødvendigt at lukke kanalen, må man affinde sig med, at kysten er rykket unødigt langt tilbage.

Fuldførelsen af Thyborønprojektet er kalkuleret til ca. 140 mill, kr., men vandbygningsvæsenet har over for udvalget oplyst, at de senest udførte undersøgelser synes at tyde på, at man ved passende ændringer i projektet kan nedbringe udgifterne til gennemførelsen af Thyborønlovens bestemmelser til ca. 80 **mill.** kr. Den samfundsøkonomiske fordel ved lukning af kanalen i modsætning til bevarelse af den åbne kanal kommer på ca. 7 mill. kr. om året for de fordele, som lukningen medfører

for landbruget, plus ca. 1 mill. kr. om året for besparelsen ved ikke fra tid til anden at skulle rykke diget vest for Thyborøn by tilbage, altså tilsammen ca. 8 mill. kr. om året eller en forrentning af anlægsudgifterne på ca. 10 %, hvis anlægget kan gøres færdigt for de skønnede 80 mill. kr.

Om fiskeriets interesse i bevarelse af den åbne kanal skal bemærkes, at Danmarks fiskeri- og havundersøgelser har udtalt frygt for, at realisationen af sluseplanen vil medføre en formindskelse af udbyttet af limfjordsfiskeriet til næsten det halve, fordi adgangen til fjorden vanskeliggøres for fiskeynglen. Specielt for det betydningsfulde ålefiskeri, der skønnes at blive reduceret med mellem 50 % og 75 %, synes det ikke sandsynligt, at slusen vil medføre en så katastrofal formindskelse i udbyttet. Det rige ålefiskeri i de afdæmmede dele af Limfjorden, der kun står i forbindelse med det øvrige fjordområde gennem små sluser, tyder ikke på denne fare. Hvis man som flertallet regner med middeltallet af de af Danmarks fiskeri- og havundersøgelser anslåede tab for fiskeriet, vil den ovenfor beregnede forrentningsprocent blive reduceret til 5,6 %. Da der for et anlæg som Thyborønprojektet er tale om en investering, der bevarer sin reelle værdi uanset inflationen, må denne forrentning betragtes som tilfredsstillende.

Som det fremgår af de økonomiske undersøgelser vil en ophævelse af Thyborønloven påføre de privat ejede landbrugsejendomme et meget betydeligt tab, medens der kun er tale om en halvt så stor og endda problematisk fordel for fjordfiskeriet.

Foruden den ovenfor nævnte fordel for udnyttelsen af de lavtliggende landbrugsarealer ved Limfjorden vil en lukning af kanalen medføre ikke ubetydelige fordele på en række andre punkter. De vestlige Limfjordsbyer vil blive forskånet for de nu forekommende store højvande i fjorden, nedbrydningen af kysterne i Limfjorden vil blive kendeligt formindsket, vedligeholdelsen af de tilsammen 135 km lange smådiger langs fjorden vil blive lettet, vedligeholdelsen af høfderne ved Thyborøn bliver billigere, og en ellers nødvendig sikring af Svanholmen kan spares.

I ovenstående økonomiske betragtninger er ikke taget hensyn til, at man må regne med at måtte lukke kanalen inden for et begrænset åremål. Hvis man regner med, at man skal gennemføre en ordning svarende til Thyborønprojektet af 1946 om ca. 35 år, ændres de ovenfor beregnede forrentningsprocenter til henholdsvis ca. 12 % og ca. 7 %.

Heller ikke økonomiske hensyn skønnes herefter at kunne motivere en udskydelse af lukningen af kanalen og en dermed følgende tilsidesættelse af den bedst mulige sikring af Thyborøn by.

Mindretal I skal derfor anbefale, at man for at bremse tilbagerykningen af kysten ved Thyborøn by og for at skabe ro i fjorden fastholder beslutningen om snarest muligt at lukke Thyborøn kanal med en dæmning med sluser, idet planerne for de endnu ikke udførte dele af Thyborønprojektet ændres således, at man opnår den billigste og mest hensigtsmæssige løsning, der opfylder de med Thyborønloven af 1946 tilsigtede formål.

Det skal bemærkes, at det fra flere sider over for udvalget er gjort stærkt gældende, at det ville medføre en endnu større fordel for landbruget og dermed for anlæggets rentabilitet, om man gik over til så fersk vand i Limfjorden som muligt ved ikke at lukke saltvand ind gennem Thyborøn kanal. Denne mulighed foreslås derfor nærmere undersøgt under de forestående overvejelser.

3. Dr. Riidinger's bemærkninger til de af udvalget foranstaltede tekniske undersøgelser.

På grund af divergensen mellem flertallets og mindretallets opfattelse af, hvad der med sikkerhed kan siges om, hvorledes kysten og kanalen ved Thyborøn vil udvikle sig i fremtiden, vil dr. Rudinger i det følgende kommentere de af udvalget foranstaltede tekniske undersøgelser. For kortheds skyld vil der kun blive omtalt forhold, der har væsentlig betydning for forståelsen af udviklingen ved Thyborøn. At et punkt i flertallets afsnit IV ikke berøres, betyder således ikke, at dr. Rudinger deler flertallets opfattelse på det omhandlede punkt. Ligeledes må det i bilagene fremførte helt stå for de respektive forfatteres egen regning.

3. *a.: Thyborønkanalens udvikling i fremtiden.*

For spørgsmålet om, hvorledes kysten ved Limfjordstangerne vil udvikle sig i fremtiden, spiller kanalens vandføringsevne en afgørende rolle. Når dr. techn. Per Bruun, som nævnt i afsnit II, 6, beregnede den fremtidige kysttil-

bagerykning på Søndre tange til ca. 2,5 m om året i gennemsnit for hele tangen, var det under den stiltiende forudsætning, at kanalens vandføringsevne ikke ændres i fremtiden.

I den hollandske rapport siges i hovedkonklusionens punkt III (se bilag 20, pag. 4), at det ikke er sandsynligt, at de større dybder, som man må påregne at få i den egentlige kanal, vil medføre en forøget vandføringsevne., idet de lavvandede områder i Nissum bredning vil få større udstrækning. Ifølge de af hollænderne udførte beregninger var formindskelsen i den hydrauliske modstand i selve kanalen hidtil blevet opvejet af en forøgelse af modstanden i deltaet i Nissum bredning, men det tilføjes, at det ikke er urealistisk at tænke sig, at denne ligevægt kan blive forrykket ved en betydelig yderligere erosion i selve kanalen (se bilag 20, pag. 3, linie 7-9).

En undersøgelse af, hvorledes kanalen har udviklet sig i tiden fra 1917-1956, er givet i havnebygningslaboratoriets rapport nr. 1, (se bilag nr. 11), og yderligere er der i bilag nr. 26 fra havnebygningslaboratoriet givet resultaterne af en beregning af kanalens hydrauliske modstand i 1962. Ifølge havnebygningslaboratoriet skulle disse undersøgelser vise, at kanalen skulle have stabiliseret sig såvel i hydraulisk som i morphologisk henseende, uden at dette må tages som udtryk for, at der ikke er foregået en betydelig udvikling inden for den betragtede periode, d.v.s. fra efter forlængelsen af høfde 72 (den sydligste høfde på Nordre tange) i 1922.

Man kan imidlertid ikke med de i Thyborøn-kanalen forekommende strømhastigheder tale om stabilitet for en kanal, hvis bund og sider består af sand eller klæg. Kanalen vil bestandig være i udvikling, om end denne udvikling kan foregå i forskellige retninger på forskellige tidspunkter, alt efter vejr- og strømforhold.

Før forlængelsen af høfde 72 lå strømløbet ud for Thyborøn havn i kanalens vestside, men derefter flyttedes de store dybder i kanalen over mod Svanholmen. Denne proces tog ca. 15 år, og i de følgende år blev dybderne langs den sydlige del af Svanholmen større og større.

Medens kystlinien på den sydligste del af Svanholmens vestside kun har flyttet sig lidt i de senere år, er der på den øvrige del af Svanholmens vestside sket en betydelig erosion. Kystlinien er her rykket indtil 12-13 m tilbage om året, og man er nu i færd med at sikre denne strækning med høfder.

Det er dog et spørgsmål, om man på denne måde kan sikre Svanholmen mod at blive gennembrudt under en større stormflod. Hvis dette indtræffer, vil der kunne ske en gennemgribende ændring i hele kanalens form og dermed en betydelig ændring i kanalens vandføringsevne.

Men selv om man ser bort fra denne risiko, kan man ikke betegne kanalen som stabil i hydraulisk henseende. I den første årrække efter 1922 voksede kanalens hydrauliske modstand, men efter at det nye strømløb var blevet etableret på Svanholmsiden, er modstanden aftaget igen. Fra 1946 til 1956 er den hydrauliske modstand blevet formindsket med ca. 13 %, og i tiden fra 1956 til 1962 er den yderligere blevet formindsket med ca. 5 %, altså i alt ca. 18 % på 16 år. Disse tal må dog kun tages som en rettesnor, thi kanalens hydrauliske modstand varierer noget med vandspejlshøjderne.

Professor Lundgren skriver i bilag nr. 26, at kanalen, efter at der i 50'erne er sket en vis reduktion i den hydrauliske modstand, nu stort set har stabiliseret sig med hensyn til vandføringsevne for et givet vandspejlsfald.

Det kan dog ikke ses, at der er tale om en stabilisering. Den i den hollandske rapport forventede dæmpende virkning fra aflejringer i Nissum bredning er ikke indtruffet. Tværtimod fremgår det af de foreliggende beregninger, at også for den brede del i Nissum bredning, øst for den egentlige kanal, er der tale om en nedgang i den hydrauliske modstand.

Man kan da også betragte enhver formindskelse i kanalens hydrauliske modstand som et tab, thi kanalens videre udvikling sker ud fra den mere strømførende kanal.

Det er naturligvis muligt ved passende høfdeanlæg i forbindelse med en bundsikring af kanalen på strækningen ved Svanholmens sydspids at reducere kanalens vandføringsevne. Dette kan imidlertid kun gøres i begrænset omfang, hvis man ikke vil risikere generende pulledannelser i den vestlige del af kanalen. Man vil derfor ikke på denne måde kunne opnå nogen væsentlig formindskelse i høj vandene i Limfjorden under en vestlig storm.

Sammenfattende kan det siges, at det ikke er muligt at stille en sikker prognose for, hvorledes kanalen - herunder såvel den egentlige kanal, som deltaet i Nissum bredning — vil udvikle sig, men alt tyder på, at dens vandføringsevne vil blive større. Dog er der tale om en forholdsvis langsom udvikling, medmindre een eller flere større stormfloder fremkalder en gennemgribende ændring i kanalens form.

3. *b.: Om højdernes virkemåde.*

En undersøgelse af, hvorledes kysten ved Limfjordstangerne kan forventes at udvikle sig i fremtiden, er givet i havnebygningslaboratoriets rapport nr. 3 (se bilag nr. 13). Rapporten indeholder tillige en detaljeret redegørelse for tidligere undersøgelser af dette spørgsmål. Desværre er denne historiske redegørelse behæftet med så mange fejl og mangler, at man ikke kan basere sig på den.

Det fundamentale i havnebygningslaboratoriets rapport er, at høfderne (iflg. bilag 13, pag. 38, linie 4-11) ikke alene hæmmer kystens tilbagerykning, men også efterhånden hæmmer indrykningen af de større dybder. Dette siges at skulle fremgå af den i rapporten givne analyse af de faktorer, der bestemmer udviklingen af kystprofilerne. Det følger endvidere af det på side 15, linie 7-11 i bilag 13 anførte, at høfderne skulle påvirke erosionen uden for høfdeenderne. Den eneste begrundelse, der gives for disse påstande, findes i rapportens konklusion (se bilag 13, pag 7, sidste stykke). Den bygger på den hypotese, at kystprofilet, efterhånden som det bliver stejlere, vil ende med at nå *eet* ligevægtsprofil, der bevæger sig med jævn hastighed indad. Dermed skulle de ca. 150 m lange høfder have en virkning ud til meget stor dybde, d.v.s. ud til flere kilometer fra land, idet »høfderne har en afgørende indflydelse på kysttilbagerykningen, mens denne på den anden side er bestemmende for ligevægtsprofilet«.

Den rigtige forståelse af kystprofilets udvikling fås af H. Zahrtmann's betragtninger fra 1897 (se afsnit II, 2), når man tager hensyn til, at høfdernes yderender bliver afkortede, efterhånden som dybet rykker indad. Det ses umiddelbart, at man kun kan få eet ligevægtsprofil fra kystlinien ud til de store dybder, såfremt høfderne afkortes i takt med kystliniens tilbagerykning. Det ses endvidere, at kystliniens tilbagerykningshastighed bestemmes af erosionen uden for høfdeenderne.

Ud fra Zahrtmann's teori, der bygger på fysiske betragtninger, kommer man således til en helt anden forklaring på kystens udvikling end den, der følger af havnebygningslaboratoriets teori.

Det skal bemærkes, at høfderne må formodes at påvirke erosionen på en mindre strækning uden for høfdeenderne, thi det materiale, der borteroderes på strækningen mellem høfderne, vil i stor udstrækning blive ført på tværs af kysten, indtil det er kommet uden for høfderne, hvorefter det føres videre parallelt med kysten. Den tværgående transport er således et nødvendigt led i kystens udvikling, selv om der i havnebygningslaboratoriets rapport nr. 3 står, at tværtransporten ikke kan ses at have nogen indflydelse på udviklingen over langt sigt (se bilag 13, pag. 46, stykke B).

Det skal tilføjes, at forholdene ved og lige uden for høfdeenderne kompliceres, dels af at de tidligere nedbrudte høfdeender ligger som undersøiske høfder uden for de oversøiske høfder, dels af at der ved et høfdehoved fremkommer en forøget erosion på grund af de urolige bølgeforhold ved dette.

Som det fremgår af det ovenfor anførte, må havnebygningslaboratoriets teori om, at høfdernes virkning strækker sig ud til meget store dybder, forkastes til fordel for Zahrtmann's teori. Det havde da også været ønskeligt, om man i afsnit II, 2, 3. stykke, havde skildret Zahrtmann's indsats på en måde, der ikke indeholdt nogen tvivl om rigtigheden af hans teori.

Også Zahrtmann's forudsigelse om, at man ville nå til en grænse, hvor vedligeholdelsen af høfderne måtte opgives, har vist sig rigtig, thi i tyverne måtte man opgive at vedligeholde høfderne i deres fulde længde. Ved den vedligeholdelse af høfderne, som man har foretaget siden da, har man affundet sig med, at høfdernes yderste ender er blevet afkortede, og så har man til gengæld forlænget høfderne indadtil på land.

3. c.: Faren for stormfloder ved Thyborøn.

Før man kan udtale sig om, hvorledes kysten vil udvikle sig, må man være sikker på, at kystsikringsværkerne kan holde til de farligste påvirkninger, som de må påregnes at kunne blive udsat for. Spørgsmålet om, hvor store stormfloder, der skal regnes med ved Thyborøn, spiller derfor en afgørende rolle.

Med den hollandske stormflodsteori, der begyndte at tage form i 1939, og som blev bekræftet ved den store stormflodskatastrofe i Holland og Sydengland i 1953, har vi fået et hjælpemiddel til at kunne vurdere faren for store stormfloder ved Thyborøn. Det var dog først på den hollandske vandbygningsekspert, dr. ir. J. van Veen's foranledning, at der i vinteren 1955-56 blev iværksat en første undersøgelse af dette problem.

Da der i det til betænkningen vedføjede tillæg er givet en detaljeret oversigt over de hidtil

foretagne undersøgelser over stormflodsfaren, skal her blot fremhæves, at disse undersøgelser har vist, at det af dr. van Veen fulgte princip var det rigtige, og at det skyldtes en fejl ved vandstandsmåleren ved høfde 46 og deraf følgende gale data, at dette princip førte til for store værdier for højvandene.

Medens Thyborønkommissionen i sin tid gik ud fra et største højvande på 2,5 m, må man for stormfloder med sandsynligheden 1 % inden for en periode på 100 år, efter professor Arne Jensens undersøgelser, regne med et højvande på 3,5 m. Til disse undersøgelser skal bemærkes:

Som nævnt i »Tillæg om Hyppigheden af Stormfloder ved Thyborøn«, er man ved bestemmelsen af professor Arne Jensens hyppighedskurve gået ud fra de målte vandstande i Thyborøn havn og har beregnet de samtidige vandstande ude ved Vestkysten. De af havnebygningslaboratoriet beregnede forskelle mellem vandstandene i havnen og i Vesterhavet er imidlertid lidt for små (jfr. bl.a. bilag 15). Endvidere har professor Arne Jensen ikke taget hensyn til, at hyppighedskurven skal være stejlere på den øverste del, således som dr. van Veen har vist det med sin kurve af 1956. Under hensyntagen til disse to forhold må det skønnes, at man snarere bør regne med den med betegnelsen »Rüdinger 1965« angivne kurve i diagrammet til det nævnte tillæg, hvorefter man for stormfloder med 1 °/o's sandsynlighed inden for en periode på 100 år må regne med et højvande på ca. 3,8 m og for stormfloder med 10 %'s sandsynlighed inden for en periode på 100 år med 3¼ m shøjvande.

3. d.: Thyborønkommissionens katastrofeteori.

Ved bestemmelsen af hvorledes kysten langs Limfjordstangerne kan udvikle sig i fremtiden, må man skelne mellem på den ene side, hvad der kan ske, hvis en alvorlig storm eller stormflod truer med at ødelægge kystsikringsværkerne, og på den anden side, hvorledes kysten vil udvikle sig, hvis kystsikringen ikke bryder sammen. I denne paragraf vil vi betragte det første af disse to spørgsmål og specielt omtale den såkaldte: »Thyborønkommissionens katastrofeteori«.

Ved »Thyborønkommissionens katastrofeteori« forstår man den i afsnit II, 3, under punkt 2 angivne udtalelse fra det tekniske udvalgs betænkning af 1. februar 1937 om faren for en forholdsvis pludselig større tilbagerykning af kystlinien med de deraf følgende konsekvenser.

Betegnelsen »Thyborønkommissionens katastrofeteori« er således misvisende. Ordet »katastrofe« forekommer heller ikke i den af selve Thyborønkommissionen afgivne udtalelse (se TB., pag. 1—23). Det tekniske udvalg har brugt ordet et par gange i sin betænkning (se TB., pp. 44 og 52) i betydningen: store materielle skader.

Til forståelse af, hvorledes det tekniske udvalg kom til denne katastrofeteori, skal siges, at afsnittet om »Udvalgets overvejelser og undersøgelser« i udvalgets betænkning af 1937 indledes med den her i afsnit II, 3. punkt 1, refererede udtalelse om, at Zahrtmann's almindelige teoretiske betragtninger fra 1897 i det væsentlige var rigtige (se TB, pag. 39, linie 9-10). På samme side (linie 10-6 fra neden) står, at den omstændighed, at dybderne uden for høfderne forøges, må anses for yderst betænkelig, og at udvalget efter de givne oplysninger og efter senere foranstaltede pejlinger og bundundersøgelser må udtale som sin overbevisning, at . . . . . , og så følger den i afsnit II, 3, punkt 2, citerede katastrofeteori.

At det er den del af Zahrtmann's teoretiske betragtninger, der er gengivet i afsnit II, 2, der danner grundlaget for katastrofeteorien, følger umiddelbart af, at det i Thyborønkommissionens katastrofeteori er de forholdsvis pludselige større tilbagerykninger af kystlinien, der forårsager de mulige, betydelige skader.

Det skal endvidere fremhæves, at det er den omstændighed, at dybderne uden for høfderne forøges, der nævnes som afgørende, medens den hurtige indrykning af de større dybder ikke omtales i denne forbindelse.

Der er således en principiel forskel på det tekniske udvalgs motivering for katastrofeteorien og på den motivering, som professor Lundgren har givet i sin skrivelse af 28. november 1956 (se afsnit II, 8), ifølge hvilken det er den hurtige indrykning af dybderne ud for tangerne, der skulle medføre en risiko for en forholdsvis pludselig større tilbagerykning af kystlinien. Det, som professor Lundgren kalder »Thyborønkommissionens katastrofeteori«, er således en anden katastrofeteori end det tekniske udvalgs.

Det afgørende i Zahrtmann's teori er, at kystprofilet mellem høfderne bliver så stejlt, at der vil ske en affladning af det, hvis høfderne skulle blive bagskåret under en storm. Dette er forklaringen på, hvorfor der vil kunne opstå

en forholdsvis pludselig større tilbagerykning af kystlinien.

I havnebygningslaboratoriets rapport nr. 3 omtales det tekniske udvalgs udtalelse om denne forholdsvis pludselige større kysttilbagerykning ligeledes (se bilag 13, pag. 11, øverst), men der gives en anden forklaring på, hvorledes det tekniske udvalg er kommet til denne konklusion, til trods for at det siges, at det tekniske udvalgs opfattelse af kystudviklingen i principperne var identisk med den af ingeniør H. Zahrtmann i 1897 fremsatte fortolkning.

Når udvalgets flertal i sin indstilling på side 70 på grundlag af de foretagne undersøgelser konstaterer, at den katastrofeteori, der dannede forudsætningen for Thyborønloven af 1946, må forlades, er det således ikke Thyborønkommissionens katastrofeteori, der er tale om. Der skal derfor kort gøres rede for, hvad der i dag kan siges om Thyborønkommissionens katastrofeteori.

At det tekniske udvalgs katastrofeprægede indstilling var berettiget i 1936 og fremefter, så længe de i alt ca. 20 km lange, smalle tanger kun var beskyttet af høfder med et umiddelbart bag disse beliggende sanddige, vil næppe nogen betvivle. Efter opførelsen af sikkerhedsdæmningen 1,6—2,0 km bag det daværende dige har man på forsvarlig måde sikret sig mod egentlige tangebrud, om end der ikke kan siges at være opnået absolut sikkerhed. Derimod vil der stadig kunne ske så store skader på høfderne, at det kan komme ind under, hvad det tekniske udvalg af 1936 ville betegne som en katastrofe. Og skulle der ske et dæmningsbrud på strækningen ud for Thyborøn by, vil man kunne komme ud for en katastrofe af endnu alvorligere art. At Thyborønkommissionen ikke ville gå ind for at bevare Thyborøn by, uden at der tilvejebragtes betryggende sikkerhed mod en sådan katastrofe, følger af sig selv.

Det skal her bemærkes, at medens det tekniske udvalg regnede med en højeste vandstand ude ved høfderne på 2,5 m, kan man, som det fremgår af den hollandske stormflodsteori (se foregående afsnit 3, c), risikere at få stormfloder med kendeligt større højvande.

Ved de høfdeanlæg, der skal beskytte Thyborøn by mod vest, må man drage særlig omsorg for, at høfderne ikke kan blive bagskåret. Man må endvidere sørge for, at der er så langt fra den normale kystlinie ind til diget, at dette ikke vil kunne blive underskåret, hvis en af høfderne skulle blive mere eller mindre ødelagt, således at kystlinien under en enkelt eller under flere på hinanden følgende storme rykker ekstraordinært langt tilbage. At stormene kan være ledsaget af ekstraordinært store højvande, således at høfderne kommer under vand, vanskeliggør yderligere bestemmelsen af en forsvarlig kystsikring.

Hvorledes denne opgave skal løses, fremgår ikke af udvalgets undersøgelser. Der er ganske vist i havnebygningslaboratoriets rapport nr. 3 (se bilag 13, pag. 48) anstillet nogle betragtninger over, hvad der kan ske på strækningen ud for Thyborøn by under en ekstraordinær stor stormflod. Konklusionen er, »at det ikke er sandsynligt, at en superstormflod skulle indebære særlig risiko for katastrofale ændringer i tilstanden ud for Thyborøn by, idet det naturligvis må forudsættes, at de beskyttende værker dimensioneres for de vandstande og bølgehøjder, der vil indtræffe under en superstormflod«. Det er imidlertid denne forudsætning, der er sagens kærne, thi selv om man i dag har et fortrinligt hjælpemiddel i modelforsøg, er der stadig knyttet en betydelig usikkerhed til de resultater, man kan opnå på den måde. Er der således en lokal svaghed ved de opførte kystsikringsanlæg, vil denne kunne give anledning til det første brud, og så vil nedbrydningen af kystsikringen kunne tage fart.

Disse betragtninger gælder, hvad enten man gennemfører Thyborønprojektet eller bibeholder den åbne kanal. Der er imidlertid den forskel, at medens faren for et digebrud på strækningen ud for Thyborøn by i det første tilfælde bliver mindre og mindre efterhånden som kystlinien rykker udad, vil faren i det andet tilfælde blive større år for år, indtil man må flytte diget længere tilbage. Og så begynder spillet forfra.

Det fremgår af Thyborønkommissionens betænkning (se f.eks. TB, pag. 16, øverst), at man ønskede sikre og varige løsninger. Det er derfor forståeligt, at Thyborønkommissionen og det tekniske udvalg af 1936 ikke har taget den løsning, som flertallet her går ind for, i betragtning.

3. e.: Den fremtidige normale kystudvikling ud for Thyborøn by.

Ved den fremtidige, normale kystudvikling ved tangerne vil vi forstå den kysttilbagerykning, der vil ske i fremtiden, såfremt der ikke indtræffer een eller flere alvorlige storme, der på afgørende måde ændrer de faktorer, der spiller en rolle for kystens udvikling. Vi be-

tragter i det følgende det tilfælde, hvor man bibeholder den åbne kanal, og forudsætter yderligere, at man vedligeholder kystsikringsværkerne efter de samme principper og i samme omfang som i de senere år.

Spørgsmålet om, hvorledes udviklingen så vil foregå, er dels blevet undersøgt ved de i afsnit IV, 1, b, omtalte hollandske modelforsøg, dels blevet behandlet i havnebygningslaboratoriets rapport nr. 3.

Ved det hollandske modelforsøg over kystens fremtidige udvikling havde man som angivet på side 38 i den hollandske rapport forudsat, at høfderne ville blive vedligeholdt i den længde, de havde i ca. I960. Man kom da ifølge rapportens fig. 21 til, at kysttilbagerykningen på Søndre tange i år 2010 skulle være nede på 1,0 m om året med stadig aftagende tendens. Herom står nederst på side 38 (oversat fra engelsk):

> »Det skal imidlertid fremhæves, at i virkeligheden vil den årlige kysttilbagerykning blive større, idet beliggenheden af høfdernes yderender sandsynligvis ikke kan fastholdes. Dette betyder, at formodentlig vil den årlige kysttilbagerykning ved tangerne være tilnærmelsesvis konstant, d.v.s. 2,4 m/år for Nordre tange o g2,0 m/år for Søndre tange.«

Det hollandske modelforsøg over kystens fremtidige tilbagerykning viser således, hvad der ville kunne opnås, hvis man var i stand til at vedligeholde høfderne i deres fulde længde, som de var i I960. De angivne 2,0 m/år for den fremtidige kysttilbagerykning ved Søndre tange er beregnet af hollænderne som gennemsnittet for Søndre tange som helhed i de foregående ca. 55 år under forudsætning af, at kystsikringen vedligeholdes i samme omfang som tidligere, og at kanalens vandføringsevne ikke ændres.

En tilsvarede bestemmelse af den fremtidige kysttilbagerykning findes i havnebygningslaboratoriets rapport nr. 3. Her kommer man for strækningen mellem høfderne 53 og 57, d.v.s. ud for Thyborøn kirkeby, til ca. 1,8 m/år, bestemt ud fra en 40-50 årig periode. Da hollændernes og havnebygningslaboratoriets bestemmelser af den fremtidige kysttilbagerykning hviler på samme grundlag og er foretaget for praktisk taget samme periode, er der, som fremhævet af flertallet i afsnit IV, 1, c, særdeles god overensstemmelse. Det skal bemærkes, at der i den betragtede periode er sket væsentlige ændringer såvel i kanalens form som i kystens udvikling på grund af forlængelsen af høfde 72.

Som omtalt nederst på side 31 i havnebygningslaboratoriets rapport, og som det fremgår af rapportens bilag 13, der viser, hvorledes kystlinien på forskellige strækninger af tangerne har bevæget sig indad i tiden fra 1900 til 1956, har der for Søndre tanges vedkommende været en kendelig større årlig kysttilbagerykning efter 1946 end i den foregående del af perioden. Dr. Rudinger har derfor på basis af vandbygningsvæsenets målinger undersøgt kysttilbagerykningen på den ovenfor nævnte strækning ud for Thyborøn kirkeby i den 15-årige periode fra 1947 til I96I, begge år inkl., og er derved kommet til en årlig kysttilbagerykning på 3,0 m for denne afgørende del af kysten (jfr. bilag 22). For den 20-årige periode fra 1947-1966, begge år inkl., giver de senere målinger af kystliniens beliggenhed en gennemsnitlig tilbagerykning på 2,7 m om året for den omhandlede strækning.

Disse større kysttilbagerykninger kan dels skyldes, at vejrforholdene har været særlig ugunstige, navnlig i den første del af perioden, dels at Thyborøn kanalens vandføringsevne er blevet større. Det kan også have været en medvirkende årsag, at man i 1955/56 gjorde høfde 56 en blok lavere og udbyggede den længere end sædvanligt, thi derved fik kystbeskyttelsen forskellig effektivitet på de forskellige dele af kysten ud for Thyborøn by, hvilket kan have medført en større samlet erosion på den her betragtede strækning.

Da kanalens vandføringsevne spiller en væsentlig rolle for kysttilbagerykningen, specielt mellem høfderne 53 og 57, er det muligt, at man kan få en større årlig kysttilbagerykning end de ovenfor angivne, hvis kanalens udvikling fortsætter i ugunstig retning.

Men hvad enten den årlige kysttilbagerykning bliver lidt større eller mindre, må det siges, at de 3,0 m om året, som det tekniske udvalg af 1936 havde skønnet for Søndre tange (se afsnit II, 3, punkt 5), og som man dengang fandt ville være katastrofalt for Thyborøn by, passer særdeles pænt med den indtrufne kysttilbagerykning.

Som det fremgår af det her anførte, er det ikke muligt at stille en sikker prognose for kystudviklingen. Noget sikkert tal for den fremtidige årlige kysttilbagerykning kan ikke

gives. Om man i fremtiden skulle kunne finde frem til en bedre, økonomisk forsvarlig kystsikringsmetode, er en mulighed, der ikke kan tages i betragtning i dag.

3. f.: Teknikerudvalgets erklæring.

For at der ikke skal være nogen uklarhed om, hvad den i afsnit IV, 2, gengivne udtalelse fra udvalgets teknikere siger, skal der tilføjes nogle få bemærkninger:

Det fremgår af det til teknikerne stillede spørgsmål »om det af rent tekniske hensyn ville være forsvarligt at udsætte en eventuel gennemførelse af Thyborønordningen af 1946«, at det var en forudsætning, at man senere skulle kunne lukke kanalen, hvis man fandt det påkrævet. Endvidere var det rimeligt at tage hensyn til de i udvalgets kommissorium stillede krav om, at sikringen af befolkningen i Thyborøn by ikke tilsidesættes, og at fangerne skulle være sikrede mod gennembrud. På denne måde kom man til de tre krav A, B og C i teknikererklæringen.

Det skal fremhæves, at der også kan tænkes andre krav af teknisk karakter, men det har man ikke behandlet i teknikerudvalget. Teknikererklæringens konklusion er da også begrænset til kun at gælde for rent tekniske hensyn i forbindelse med kravene A, B og C.

Erklæringens konklusion kan udtrykkes således:

Det er ikke af hensyn til de tre krav A, B og C nødvendigt at lukke nu (og det kan skønnes, at det næppe heller bliver det inden for de kommende 30-50 år), når man vil affinde sig med de skader, ulemper, udgifter og tab, som en udsættelse af lukningen medfører og kan komme til at medføre.

Mere følger ikke af udtrykket: »rent tekniske grunde«, thi at de tre krav A, B og C kan opfyldes, når man vil betale, hvad det koster, er der ikke nogen grund til at betvivle.

Hovedpunktet i erklæringen er derfor, at spørgsmålet om, hvorvidt kanalen skal lukkes nu, må afgøres ud fra økonomiske, juridiske og menneskelige hensyn, dette taget i den mest omfattende betydning og med hensyntagen til kanalens og kystens udvikling i fremtiden.

Der er således ikke nogen divergens mellem teknikererklæringen og Thyborønkommissionens betænkning, thi medens der i teknikererklæringen kun skulle tages stilling til, om det af rent tekniske hensyn ville være forsvarligt ikke at lukke kanalen nu, skulle Thyborønkommissionen og det tekniske udvalg af 1936 også tage de andre hensyn, ikke mindst de økonomiske, i betragtning.

Det ville også være forkert, om man i Thyborønkommissionens katastrofeteori (se afsnit II, 3, punkt 2), lagde andet i udtrykket: »at man ganske taber herredømmet over udviklingen«, end der står. Det siger i hvert tilfælde ikke, at det tekniske udvalg mente, at det efter en eventuel katastrofe skulle være umuligt at lukke mellem Nissum bredning og Vesterhavet, hvis man vil betale, hvad det koster.

Endvidere skal nævnes, at med den valgte formulering af teknikererklæringens konklusion er der taget hensyn til, at en ekstraordinær stor stormflod vil kunne ændre situationen ved tangerne og kanalen.

Endelig skal opmærksomheden henledes på, at medens teknikererklæringen udelukkende drejer sig om rent tekniske hensyn, udtaler flertallet sig i sin indstilling (se afsnit VI, stk. 2) om tekniske hensyn i almindelighed. Da man ikke i praksis skelner skarpt mellem tekniske og økonomiske hensyn, går flertallets udtalelse om, »at det ikke af tekniske grunde vil være nødvendigt at gennemføre den i loven forudsatte lukning af Thyborøn kanal nu«, på et meget væsentligt punkt videre end den af udvalgets teknikere i fællesskab fremsatte erklæring.

3. g.: Foranstaltninger til sikring af Thyborøn by.

At der, uanset om Thyborønordningen gennemføres, bør foretages den fornødne sikring af Thyborøn by og Thyborøns beboere mod eventuelle stormfloder, følger af sig selv. Det i flertallets betænkning, afsnit IV, 3, b, anførte synes hensigtsmæssigt som retningslinie, dog må spørgsmålet om digets placering underkastes en fornyet undersøgelse, der tager hensyn til forholdene i dag.

Om de af vandbygningsvæsenet projekterede konstruktioner vil kunne modstå de påvirkninger, de kan blive udsat for, er et spørgsmål, der ligger uden for udvalgets opgave. Det skal blot bemærkes, at den foreslåede digekonstruktion til strækningen vest for Thyborøn by afviger fra den, der er blevet undersøgt i Holland i 1957.

At det for bestemmelsen af digets placering spiller en rolle, om man gennemfører Thyborønprojektet eller bibeholder den åbne kanal, fremgår af det ovenfor i afsnit 3, d, sagte. Der

må således regnes med en væsentlig større tilbagerykning af det dige, man nu skal bygge, hvis man agter at bevare den åbne kanal, end hvis man lukker kanalen. Det er ligeledes af betydning for faren for et brud på selve diget, om man lukker kanalen, thi de sandaflejringer, der så vil lægge sig på kysten ud for Thyborøn by, vil formindske denne fare.

Alt i alt må det påregnes, at i det lange løb vil den sikkerhed, man yder Thyborøn by, være væsentlig ringere, hvis man bevarer den åbne kanal, end hvis man lukker kanalen.

3. h.: Dr. Rüdingers konklusion af de tekniske undersøgelser.

Som det fremgår af afsnit 3, d, hviler den kritik, der er rejst mod Thyborønkommissionens katastrofeteori, på et galt grundlag. Det væsentlige i katastrofeteorien er stadig gyldigt, omend man ikke i dag anser risikoen for, hvad Thyborønkommissionen ville kalde en katastrofe, for så stor, som man antog i 1942. Man tillægger heller ikke i dag de økonomiske forhold i forbindelse med en sådan katastrofe den samme betydning som i 1942. Det skal imidlertid fremhæves, at også andre forhold end, hvad man har kaldt Thyborønkommissionens katastrofeteori, har spillet en afgørende rolle for kommissionens indstilling.

Det er derfor ikke i strid med Thyborønkommissionens betænkning, når det i tekniker-erklæringen fastslås, at det ikke af hensyn til en eventuel senere lukning af kanalen og til sikringen af Thyborøn by og tangerne er nødvendigt at lukke nu, når blot man vil affinde sig med de skader, ulemper, udgifter og tab, som en udsættelse af lukningen medfører og kan komme til at medføre.

Thyborønkommissionens skøn over den årlige kysttilbagerykning på ca. 3 m ud for Thyborøn by har vist sig at passe pænt med den senere udvikling, men det skal fremhæves, at en sikker prognose for kystudviklingen ud for Thyborøn by og for den nedlæggelse af Thyborøn kirkeby, som en bibeholdelse af den åbne kanal vil medføre, ikke er mulig. Medens flertallet mener, at halvdelen af Thyborøn kirkeby må opgives inden for et tidsrum på 35-50 år, kan man risikere, at det går hurtigere. Endvidere må det tilbagetrukne dige, der nu skal bygges ved Thyborøn by, lægges væsentligt længere bag kystlinien, hvis man vil bevare den åbne kanal, end hvis man gennemfører Thyborønprojektet.

Ved gennemførelsen af Thyborønprojektet - med de ændringer, der fremgår af de anstillede undersøgelser - får man en så varig og sikker løsning som muligt, når Thyborøn by skal bevares. Det skal i denne forbindelse fremhæves, at det hollandske modelforsøg over den bedste placering af de i Thyborønprojektet angivne moler viser, at man kan få lidt mere tilsanding på kysten ud for Thyborøn by, end Thyborønkommissionen havde regnet med. Medens det tekniske udvalg i sin tid skønnede, at der ville forløbe op mod 150 år, inden kysten ud for Thyborøn by atter ville være rykket ind til den daværende beliggenhed, synes dette at være betydeligt på den sikre side således, at man i stedet for 150 år kan regne med 3-400 år.

Medens der i den hollandske rapport ikke siges noget om, at det skulle være forsvarligt ikke at lukke Thyborøn kanal, fremhæves det (se bilag 20, pag. 3, stykke 2), at man ved lukning af kanalen og bygning af de to havmoler får en løsning, hvor sandaflejringer syd for sydmolen vil danne en god beskyttelse for Thyborøn by, og hvor højvande i Vesterhavet forhindres i at trænge ind i fjorden.

At man ikke kan bibeholde den åbne Thyborøn kanal og samtidig sikre de lavtliggende landbrugsarealer i Vestlimfjorden på økonomisk forsvarlig måde, er der enighed om i udvalget. Gennemfører man Thyborønprojektet, vil man ved hjælp af gennemstrømningsslusen i dæmningen kunne bevare den nuværende saltholdighed i Limfjorden, men man vil også, før eller senere, kunne gå over til fersk vand i fjorden og kun benytte slusen til reduktion af generende højvande i fjorden under østenstorm. Eventuelt kan man helt undlade at bygge gennemstrømningsslusen og straks gå over til fersk vand i fjorden.

Hvis man bibeholder den åbne kanal, må det påregnes, at man inden for et begrænset tidsrum, f.eks. 30—50 år, vil finde det påkrævet at lukke kanalen. Da man næppe heller til den tid vil nedlægge Thyborøn by og havn, må man regne med, at man vil blive nødt til at gennemføre en ordning i stil med Thyborønordningen af 1946. Det synes derfor rimeligst at lukke nu, således at man straks opnår de fordele, som Thyborønprojektet vil have for Thyborøn by, kystsikringen og landbruget.

VIII. Anden mindretalsudtalelse.

Et mindretal II (Lehnfeit) ønsker at anføre følgende:

Udvalgets opgave har ifølge kommissoriet været at overveje *mulighederne for at holde Thyboron kanal fuldstændig aben.* Som det fremgår af det foranstående side 23, er udvalget kommet til det resultat, at det af rent tekniske grunde i en længere periode ikke er nødvendigt at lukke kanalen, men mindretal II finder det rigtigst at pege på, at en lukning derefter må foretages (med mindre helt nye tekniske midler anviser en anden løsning), og mindretal II vil gerne henvise til, at den hollandske rapport vedrørende hidtidige kystforhold på tangerne (bilag nr. 20) efter at have omtalt den vigende kyst, som betyder en fare for Thyborøn by, hvor mange huse ligger nær kysten, nævner en lukning af kanalen og bygning af havmoler som en løsning af hele sagen, idet Limfjordens vandspejl kun vil hæves internt ved storme, uden at havets vandstand får nogen indflydelse, medens sandaflejring syd for en sydmole vil danne en god beskyttelse for byen.

Mindretal II finder ikke i kommisoriet basis for at fremkomme med en udtalelse om, hvorvidt Thyborønloven skal ophæves eller ej, så lidt som det finder basis for fremsættelse af mindretal I's anbefaling af at fastholde beslutningen om gennemførelsen af Thyborønprojektet af 1946 med hensigtsmæssige ændringer, men når lovens ophævelse eller gennemførelse alligevel er medtaget såvel af flertallet som af mindretal I, skal mindretal II bemærke, at en del af lovens bestemmelser allerede er gennemført, og at en simpel ophævelse derfor formelt ikke kan ske, samt at en bevarelse af loven synes at måtte betyde en simplere proces til den tid, da enten tiden kræver lukning, eller en ændret problemstilling af teknisk eller økonomisk art (jfr. ovenfor side 32 i flertallets indstilling) gør det rimeligt, eller simpelthen hvis et nyt udvalg direkte får forelagt spørgsmålet om, hvorvidt lukning findes ønskeligt, og gennemførelsen derefter besluttes. Mindretal II skal for øvrigt bemærke, at over 4 år af den omhandlede periode på 30-50 år allerede er hengået.

I forbindelse med betænkningens ændrede syn på »katastrofeteorien«, jfr. side 31 ønsker mindretal II at anføre, at der mere er tale om en ændret vurdering af denne end om en ændret opfattelse af kysttilbagerykningens størrelse, idet kommissionsbetænkningen af 1942, side 44, kommer til omtrent samme tilbagerykningshastighed som nærværende udvalg.

Mindretal II finder det endvidere af betydning for fortsatte overvejelser vedrørende Thyborønspørgsmålet ganske kort at omtale, at det under udvalgets arbejde er blevet fremført med betydelig styrke, at en ferskvandstilstand i Limfjorden ville indebære meget væsentlige fordele.

En lukning af Thyborøn kanal med sluser, som bliver benyttet på en sådan måde, at saltvand ikke lukkes ind, medens højvande under særlige forhold ved østenstorm kan lukkes ud, vil medføre, at den vestlige del af Limfjorden får meget ringe saltholdighed, og dette vil betyde en større fordel for landbruget end svarende til de foran omtalte 90 **mill.** kr. (kapitaliseret med 8 %), idet saltvandsgener fra grundvandet såvel for inddigede som uinddigede arealer undgås, ligesom de oversvømmelser, som også under disse forhold kan opstå, vil blive af langt mindre skadevoldende omfang, da det vil dreje sig om ferskvandsoversvømmelser.

Østersfiskeriet vil ved en sådan ordning blive ødelagt, men på baggrund af erfaringer fra tidligere ferskvandsperioder kan det komme i betragtning at lade undersøge, om fjordfiskeriet efter en overgangsperiode vil kunne blive økonomisk mere indbringende end nu.

Dertil kommer, at lukningen og ferskvandstilstanden vil muliggøre udvikling af rørvækster langs bredderne og dels herved, dels gennem undgåelse af hyppige høje vandstande bevirke nogle i forhold til de øvrige fordele mindre fordele ved formindsket digevedligeholdelse og formindsket kystnedbrydning af Limfjordens kyster.

Da disse overvejelser imidlertid er baseret på tilvejebringelse af ferskvandstilstand i Limfjorden, og da såvel loven af 1946 som det nu siddende udvalgs kommissorium forudsætter saltvandstilstand, er mindretal II indforstået med, at det ikke er udvalgets opgave at gå yderligere ind på overvejelser af denne art, men mindretal II finder det meget ønskeligt, at der allerede nu peges på de omhandlede forhold.

Det skal tilføjes, at den her omhandlede lukning af kanalen med sluser og havmoler ikke ændrer forholdene for opretholdelse af Thyborøn havn og by, samt at lukningen, som i alle tilfælde engang vil blive nødvendig, betyder, at man straks opnår de fordele, lukningen vil have for Thyborøn by og kystsikringen.

Mindretal H's indstilling er identisk med flertallets med den undtagelse, at mindretal II ikke finder basis for at foreslå ophævelse af loven af 1946.

August 1967.

Kurt Hansen

H. Lundgren

A. C. H. Monrad

Ove Skands
formand

Arne Lehnfelt

Vagn Madsen

Ejner Rom

Erik Steenstrup

Kai Lemberg

Woldhardt Madsen

Jørgen Rüdinger

K. Otterstrøm

Otto Johannsen

Om hyppigheden af stormfloder ved Thyborøn, udarbejdet af civilingeniør, dr. ing. J. Rüdinger og professor, dr. techn. H. Lundgren.

Der skal i det følgende gives en kort redegørelse for de indtil nu anstillede undersøgelser over faren for stormfloder ved Thyborøn.

Mens man tidligere byggede sine diger så høje, at de kunne modstå det højeste målte højvande, begyndte man i Holland allerede i 1935 at slå til lyd for, at man skulle søge at bestemme, hvilke højvande et dige kunne blive udsat for i fremtiden. I 1939 viste den hollandske ingeniør P. J. Wemelsfelder, at den gennemsnitlige hyppighed, hvormed højvande af en vis størrelse optræder, kunne forventes at følge en sådan lov, at den kan anskueliggøres ved en ret linie i et diagram af en speciel form (jfr. efterfølgende diagram). I diagrammet afsætter man som ordinat y højvandet målt i meter og som abscisse sandsynligheden n for at få højvande > y inden for et år. For abscisserne benyttes en logaritmisk skala, således som det fremgår af diagrammet. De meget grundige undersøgelser, man har foretaget i Holland for en række forskellige steder, viser dog, at disse hyppighedskurver sjældent bliver helt rette linier.

Da man som udgangspunkt må benytte de forskellige højvande, der er indtruffet inden for et begrænset åremål, bliver der ved bestemmelsen af mulige, fremtidige højvande tale om en ekstrapolation, d.v.s. en forlængelse af den del af hyppighedskurven, som man har kunnet bestemme direkte for de mindre højvande. Selv om en sådan ekstrapolation ikke kan gøre krav på nogen større nøjagtighed, giver den dog et begreb om, hvor stor risiko der er for, at der kan komme højvande af endnu ikke registrerede størrelser.

Efter at den store stormflodskatastrofe, der ramte Holland og Sydengland i januar-februar 1953, havde bekræftet den hollandske stormflodsteori, ville det — som fremhævet af den hollandske vandbygningsekspert, dr. ir. J. van Veen i 1955 - være uforsvarligt at tage stilling til Thyborønproblemet uden først at undersøge risikoen for store stormfloder ved Thyborøn. På basis af vandstandsmålinger ved høfde *46* i den 10-årige periode 1945-1954 etablerede man i begyndelsen af 1956 hurtigt et grundlag til vurdering af denne risiko. Da vandstandsmåleren ved høfde *46* havde været ude af funktion i visse dele af perioden, blev vandstanden ved høfde 46 i disse perioder bestemt ud fra vandstanden i Thyborøn havn ved hjælp af passende korrektioner.

Ud fra disse resultater skønnede dr. ir. J. van Veen og dr. ing. J. Rüdinger hver sin hyppighedskurve. Van Veen støttede sig til de af de hollandske erfaringer følgende principper og kom til den med »van Veen 1956« mærkede kurve i efterfølgende diagram, mens Rüdinger fandt, at det måtte være tilstrækkeligt at regne med den med »Rüdinger 1956« mærkede kurve. For sandsynligheden n = 0,0001, hvilket er ensbetydende med 1 %'s sandsynlighed for, at der inden for en periode på 100 år optræder et højvande $> y$, kom van Veen til et højvande y = 5,2 m, men Rüdinger kom til et højvande y = 3,5 m.

Da grundlaget for bestemmelsen af hyppighedskurven var så spinkelt, anbefalede van Veen og Rüdinger, at der iværksattes en dyberegående undersøgelse. Hvor stor en risiko man kan tillade ved Thyborøn, er et spørgsmål, der skal afgøres af de ansvarlige myndigheder, men det måtte ud fra de opnåede resultater antages, at der var en væsentlig større risiko for alvorlige stormfloder ved Thyborøn, end man tidligere havde regnet med.

I udvalget besluttede man i efteråret 1957 at anmode dr. phil., senere professor Arne Jensen om nærmere at undersøge, hvilken hyppigheds-

kurve, man burde basere sig på. Efter en første rapport af 1958 bad man ham fortsætte undersøgelserne.

Under dette arbejde fremsendte laboratoriet for havnebygning sit memo no. 2 af 27. august 1959 (bilag 10) angående beregning af vandstande i Limfjorden under nogle stormfloder i Nordsøen. Det havde ved disse vist sig umuligt at få overensstemmelse mellem målte og beregnede vandstande ved Thyborøn havn, når man gik ud fra vandstanden ved høfde 46, mens man fik særdeles god overensstemmelse mellem målte og beregnede vandstande på forskellige steder i Limfjorden, når man gik ud fra de målte vandstande ved Thyborøn havn. Konklusionen af laboratoriets undersøgelse var, at de fra høfde 46 foreliggende data ikke burde benyttes, bl.a. fordi vandstandsmåleren, hvis den fungerede, under storm viste for høj vandstand, specielt ved mellemstore vandstande.

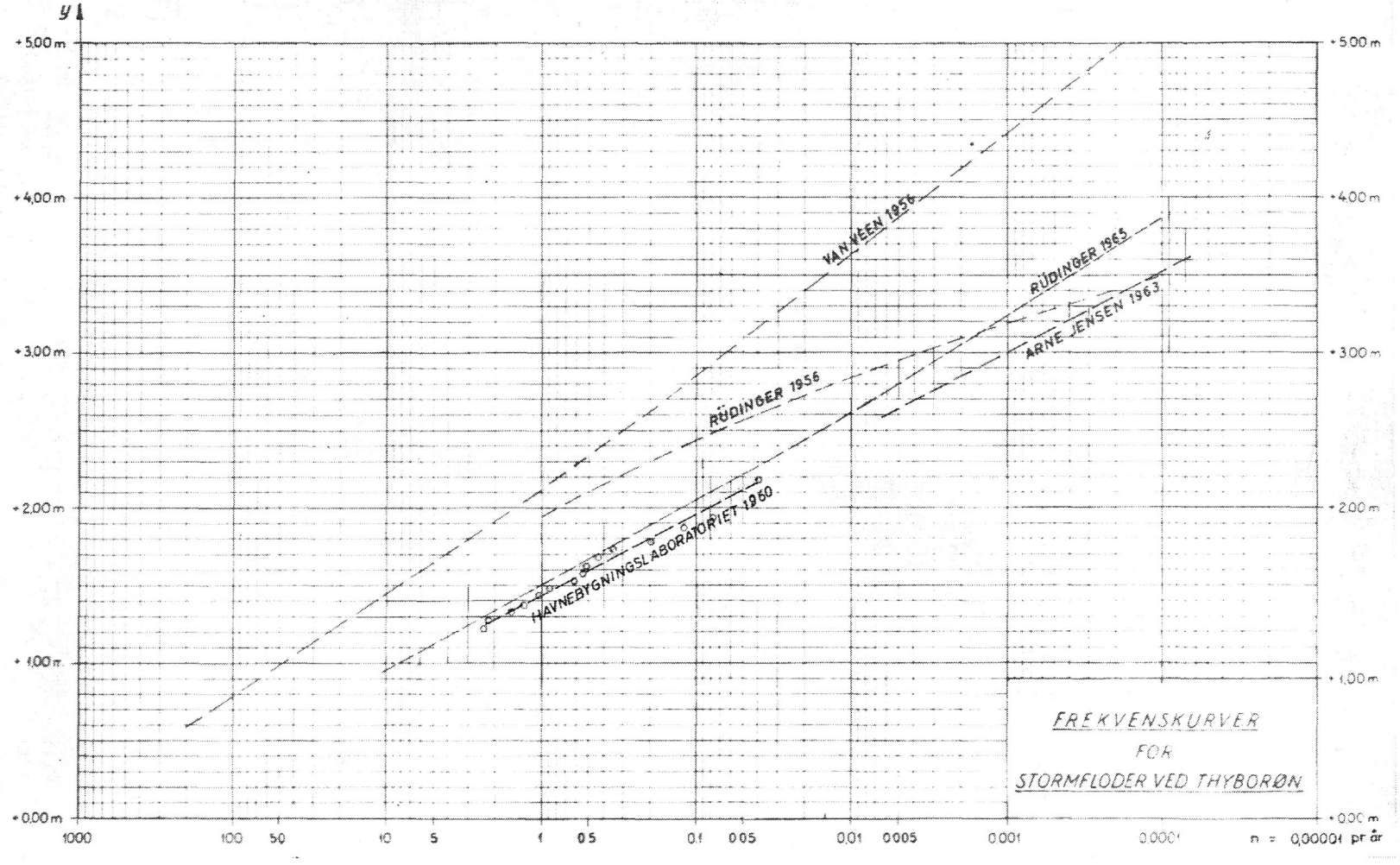
Havnebygningslaboratoriet fik derefter gennemregnet de 55 stærkeste storme i tidsrummet 1. januar 1931 til 7. april 1959 på elektronregnemaskine, idet man gik ud fra de foreliggende vandstandsmålinger fra Thyborøn havn. De samtidige vandstande i Nordsøen blev bestemt ved beregning ud fra den hydrauliske modstand i kanalen på strækningen fra Nordsøen til Thyborøn havn. På denne måde kom man til de med cirkler angivne punkter i diagrammet. Arne Jensen fik overdraget dette nye materiale til videre behandling. En detaljeret redegørelse for havnebygningslaboratoriets beregninger findes i bilag 33.

Til støtte for Arne Jensen's undersøgelser anmodede man professor, dr. Walter Hansen, Institut für Meereskunde, Hamburg, om at gennemregne 2 stormfloder på elektronregnemaskine efter hans hydrodynamisk-numeriske metode. Walter Hansen's resultater findes i hans rapport af januar 1963 (se bilag 23).

Arne Jensen's endelige resultater står i hans 2. rapport af oktober 1963 (se bilag 25). Den deraf følgende hyppighedskurve er i diagrammet vist med betegnelsen »Arne Jensen 1963«.

Arne Jensen's hyppighedskurve er baseret på en retliniet ekstrapolation, hvilket er i overensstemmelse med det væsentligste i det af van Veen fulgte princip. I henhold til Arne Jensen's kurve er der inden for 100 år 1 %'s sandsynlighed for et højvande på 3,5 m og 10 % for et højvande på 3,0 m, hvilket tal ikke adskiller sig væsentligt fra de værdier, Rudinger kom til i 1956.

(I diagrammet er endvidere efter Riidinger's ønske indtegnet en kurve, mærket »Rudinger 1965«, der viser hvilke hyppigheder, han efter de nu foreliggende undersøgelser mener, man bør regne med).


y
+5,00 m
+4,00 m
+3,00 m
+2,00 m
+1,00 m
+0,00 m
VANNÉEN 1956
RÜDINGER 1965
RÜDINGER 1956
ARNE JENSEN 1963
HAVNEBYGNINGSLABORATORIET 1960
1000
100
50
10
5
1
0,5
0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
0,0001
n = 0,00001 pr år
FREKVENSKURVER
FOR
STORMFLODER VED THYBORØN