



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Rapport om: Modelforsøg med bølgeuro, Lystbådehavn ved Korsør

juli 1977

Larsen, Torben

Publication date:
1977

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Larsen, T. (1977). *Rapport om: Modelforsøg med bølgeuro, Lystbådehavn ved Korsør: juli 1977*. Aalborg Universitetscenter, Inst. for Vand, Jord og Miljøteknik, Laboratoriet for Hydraulik og Havnebygning.

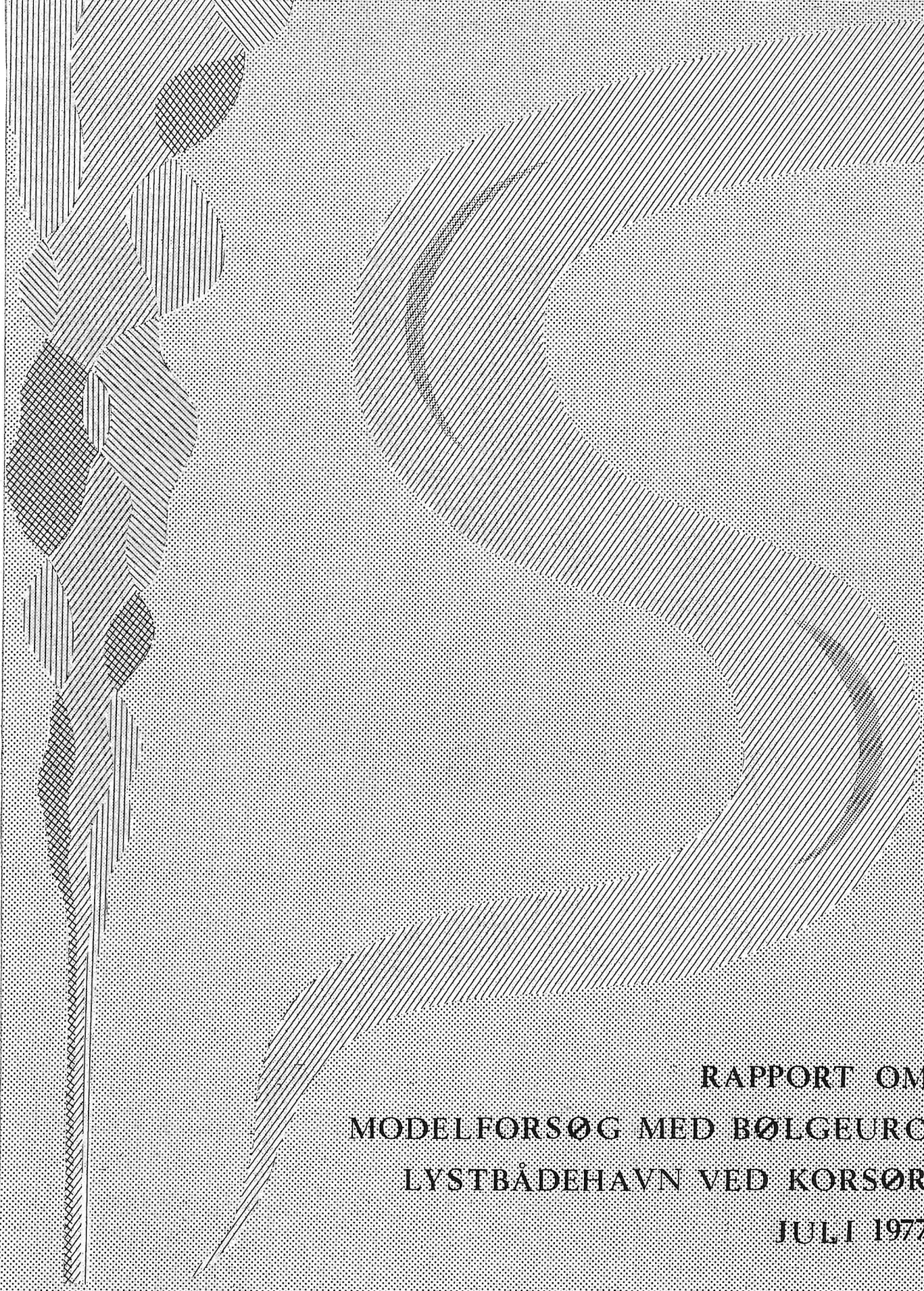
General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



RAPPORT OM
MODELFORSØG MED BØLGEURO
LYSTBÅDEHAVN VED KORSØR
JULI 1977

LABORATORIET FOR HYDRAULIK OG HAVNEBYGNING
AALBORG UNIVERSITETSCENTER DANMARKSGADE 19 AALBORG DANMARK

AALBORG UNIVERSITETSCENTER

Danmarksgade 19 9000 Aalborg Danmark telefon (08) 160533

LABORATORIET FOR HYDRAULIK OG HAVNEBYGNING

Ingeniørdocent H. F. Burcharth

RAPPORT OM

MODELFORSØG MED BØLGEURO

LYSTBÅDEHAVN VED KORSØR

JUNI 1977

INDHOLDSFORTEGNELSE:

1. Indledning	side	1
2. Konklusion	side	2
3. Bølgeforhold	side	3
4. Beskrivelse af model og modelforsøg	side	5
5. Kommentarer til måleresultaterne	side	6

BILAGSFORTEGNELSE:

Oversigt	Bilag nr.	1
Oprindeligt forslag, bølger fra WSW	Bilag nr.	2
Oprindeligt forslag, bølger fra SW	Bilag nr.	3
Forslag 1, bølger fra SW	Bilag nr.	4
Forslag 1, bølger fra WSW	Bilag nr.	5
Forslag 2, bølger fra SW	Bilag nr.	6
Forslag 3, bølger fra SW	Bilag nr.	7
Forslag 4, bølger fra SW	Bilag nr.	8
Forslag 5, bølger fra SW	Bilag nr.	9
Forslag 6, bølger fra SW	Bilag nr.	10

1. Indledning

På foranledning af Dansk Geoteknik A/S har man på laboratoriet udført en række modelforsøg med bølgeuro i den planlagte lystbådehavn ved Sylowsvej ved Korsør. Undersøgelsens formål har været at give moler og havnemunding den mest hensigtsmæssige udformning under hensyntagen til bølgeuroen ved liggepladserne og besejlingsforholdene. Man har derfor, i samarbejde med Dansk Geoteknik A/S, diskuteret en række alternative udformninger af havnemundingen og man har herefter afprøvet disse ved modelforsøg.

Herværende rapport er udarbejdet af civilingeniør Torben Larsen.

2. Konklusion

Undersøgelsens egentlige resultater fremgår af bilagene nr. 2 til 10 incl. Man skal her blot resumere hovedpunkterne:

1. Modelforsøgene viste, at bølgeuroen ville blive for kraftig i det oprindelige forslag (bilag nr. 2 og 3) og at mindre ændringer var nødvendige.
2. Der opnås væsentlige forbedringer såfremt den på bilag nr. 6 og 10 viste planløsning benyttes ved henholdsvis den foreløbige og endelige udbygning.
3. Med henblik på at give molerne i den endelige udbygning den mest hensigtsmæssige udformning, må det anbefales at holde bølgeforholdene i havnen under observation i den foreløbige udbygning.
4. Vanddybden i indsejlingsområdet umiddelbart uden for havnemundingen skønnes at kunne fastsættes til 3,0 m i forhold til D.N.N., såfremt der ikke er tale om, at der er hjemmehørende både i havnen med større dybgang end 1,8 m.

3. Bølgeforhold

Ved havnens udformning har man primært lagt vægt på at skaffe dækning for bølger fra den farligste sektor dvs. fra W til NNW. De bølgeretninger, der herefter vil have mulighed for at give bølgeuro i havnen, er bølger fra sektorerne W til S. Det frie stræk kan fra søkort opmåles til følgende:

W 11 sømil
 WSW 13 sømil
 SW 11 sømil
 SSW 20-30* sømil
 S 10 sømil

* i en smal sektor på 5-8° er det frie stræk ca. 60 sømil ned i Kiel bugten.

På grundlag af fritstrækdiagrammer kan bølgehøjde og -periode bestemmes.

Signifikante bølgehøjder H_S :

Vindretning	Vindstyrke		
	10 m/s	20 m/s	30 m/s
W	0,9	2,0	3,2
WSW	1,0	2,1	3,7
SSW	1,2	3,0	4,6
S	0,9	1,9	3,3

Signifikante bølgeperioder T_S :

Vindretning	Vindstyrke		
	10 m/s	20 m/s	30 m/s
W	4	5,5	6,7
WSW	4	5,8	7,1
SSW	5	7,1	8,5
S	4	5,5	6,7

Foranstående værdier er gældende på dybt vand. Dybt vand skal i denne sammenhæng ses i relation til bølgelængden. Denne kan beregnes af

$L = \frac{g}{2\pi} \cdot T^2$ hvor g er tyngdens acceleration. Hvis L er større end 0,25 gange vanddybden, taler man normalt om dybt vand.

Som det ses af omstående tabeller er den farligste vindretning SSW. Imidlertid giver revet "Blinde Badstue" umiddelbart syd for havnemundingen dækning for bølger direkte fra denne retning. Til gengæld må man forvente, at bølger fra SSE til SSW som passerer på revets vestside vil blive refrakteret ind mod havnemundingen, således at deres retning vil være ca. SW og deres højde vil være noget reduceret af refractionen. På grundlag heraf har man vurderet, at den kritiske sektor, som skulle undersøges ved modelforsøg, var sektoren fra W til SW.

Hvad angår bølgehøjderne må det tilstræbes, at disse er reduceret til 0,1 til 0,2 m ved liggepladserne i havnen, afhængig af båd størrelsen, bølgeretningen og fortøjningsmåden. Ved en vindstyrke på 20 m/s svarende til hård kuling må dette krav til bølgereduktionen være opfyldt, da sådanne vindstyrker kan optræde flere gange hvert år. Da bølgehøjden ved denne vindstyrke er ca. 2,0 m, må de indkomne bølger reduceres til 5-10% af deres oprindelige højde. Vindstyrker på 30 m/s og derover forekommer ikke hvert år og forekommer fortrinsvis i vinterhalvåret. Både, som ligger i vandet i vinterperioden, må derfor helst placeres i de roligste dele af havnen i denne periode.

4. Beskrivelse af model og modelforsøg

Modellen blev opbygget i længdemålestoksforholdet 1:100.

Da vanddybden i havnen kun varierer svagt, blev modellen af praktiske grunde opbygget med vandret bund. Af måletekniske grunde anvendtes en vanddybde på 10 cm. Modellen blev opbygget således, at reflektionsforholdene blev reproduceret bedst muligt.

Samtlige opstillinger blev undersøgt for bølgeperioderne 0,3, 0,5 og 0,7 sec. i modellen. Dette svarer til, at man i prototypen dækker intervallet fra 2,5 til 5,5 sec.

Undersøgelsen indledtes med at afklare, om der kunne registreres en systematisk afvigelse af bølgedæmpningen for de tre forskellige bølgeperioder. Da dette ikke kunne konstateres inden for måleusikkerheden, har man i det følgende afbildet resultaterne som et gennemsnit af resultaterne fra de tre bølgeperioder.

Måleresultaterne er afbildet på bilagene nr. 2 til nr. 10 incl. Heraf fremgår bølgehøjdekoefficientens variation over havneområdet. Bølgehøjdekoefficienten er defineret som bølgehøjden i det aktuelle punkt divideret med den indkomne bølgehøjde umiddelbart foran havnemundingen.

5. Kommentarer til måleresultaterne

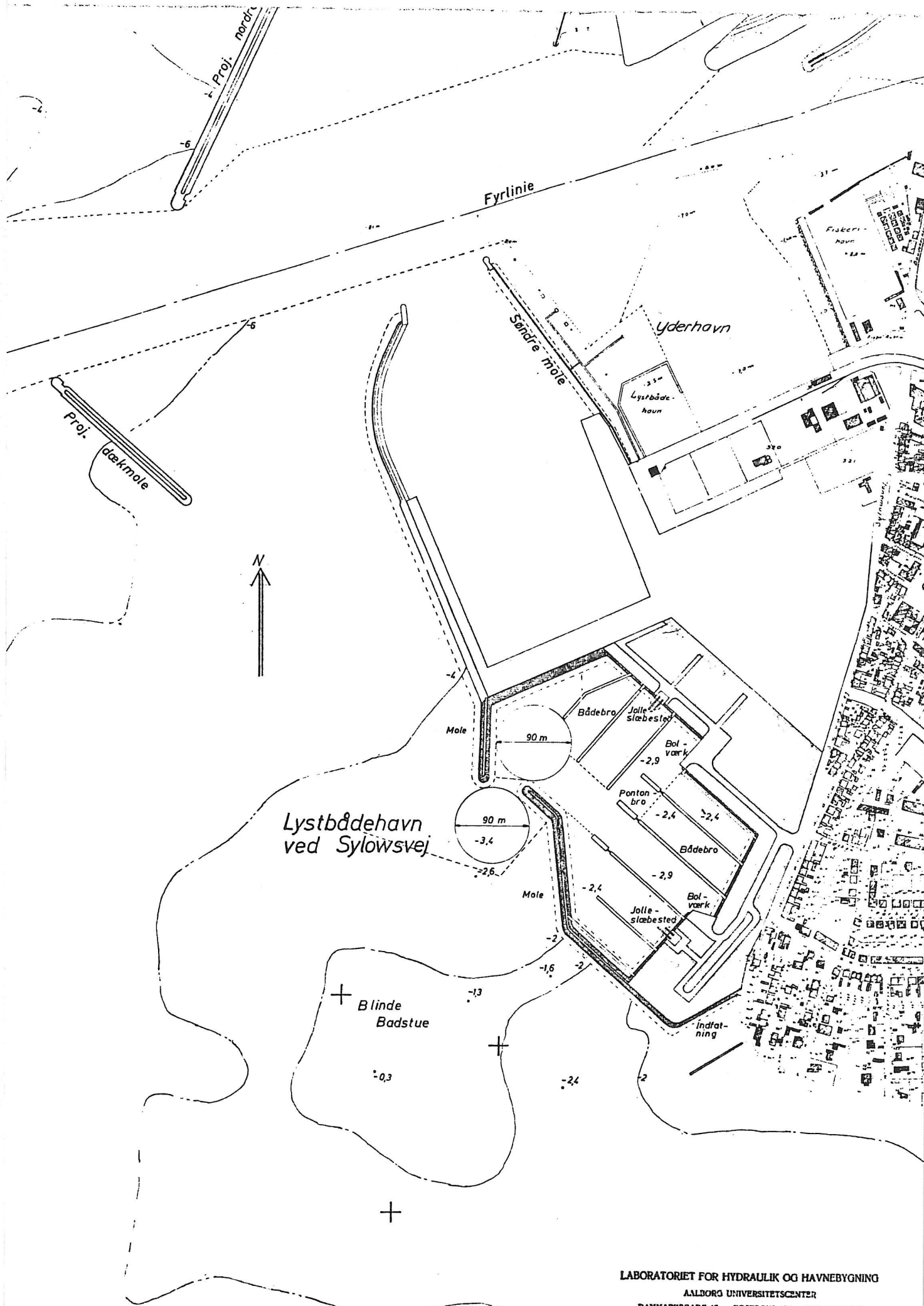
På bilag nr. 2 og nr. 3 ses måleresultaterne for det oprindelige oplæg fra Dansk Geoteknik A/S. Det fremgår heraf, at bølgeuroen i den nordlige del af havnen vil blive for kraftig og at mindre ændringer af udformningen af havnemundingen måtte foretages. For at afklare, hvor store ændringer der ville være nødvendige, forsøgte man på laboratoriet med den planløsning, som er angivet på bilagene nr. 4 og nr. 5. Som det fremgår heraf er væsentlige forbedringer opnået, men uroen ved de nordligste broer er stadig noget i overkanten af det acceptable.

På grundlag af de indhøstede erfaringer udarbejdede Dansk Geoteknik A/S herefter et oplæg til en forsøgsrække med alternative planløsninger for spørgsmålets endelige afklaring. Måleresultaterne fra disse forsøg fremgår af bilagene nr. 6 til nr. 8 incl. Af bilag nr. 10 ses, at man her har opnået en tilfredsstillende dæmpning i langt den største del af havnen og kun den nordligste broers yderste del vil være lidt mere urolig end ønskeligt. På bilag nr. 6 ses den løsning som påtænkes i den foreløbige udbygning, dvs. 1. etape, hvor havnens nordligste broer ikke er etableret.

Man skal påpege, at man netop ved den valgte etapevise udbygning af havnen får en god mulighed for at vurdere denne undersøgelses resultater på en sådan måde, at man ved den endelige udbygning kan tage hensyn til de eventuelle mindre afvigelser. Usikkerheden ved modelforsøgene er erfaringsmæssigt beskeden, men at anvende fritstrækdiagrammer til bestemmelse af bølgehøjder og -perioder er noget mere usikkert. Endvidere har strømforholdene i visse tilfælde nogen indflydelse på både bølgehøjde og -retning. Det må derfor anbefales at holde bølgeforholdene ved havnemundingen og ved liggepladserne under observation i den foreløbige udbygning. Dette kan gøres visuelt og eventuelt suppleret med at man filmer bølger og skibsbevægelser.

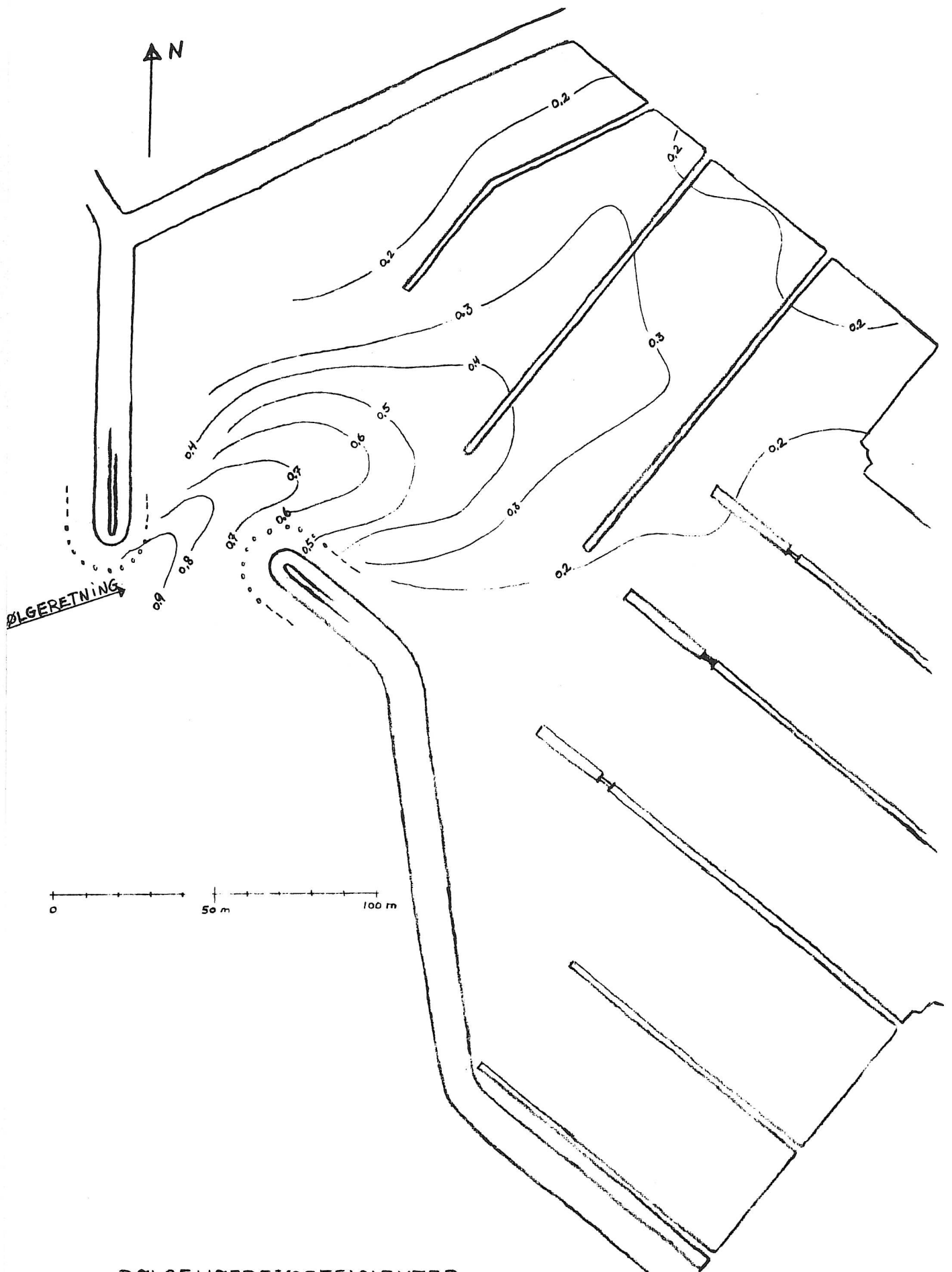
Hvad angår dybdeforholdene i indsejlingsområdet må man regne med at bølgehøjden her svarer til, hvad der er angivet i tabellen på side 3. Det forekommer ikke sandsynligt, at nogen skulle vove at besejle havnen ved større vindstyrker end 20 m/s, når det er muligt at benytte trafik- og færgenhavnen som nødhavn. Hvis man antager, at den signifikante bølgehøjde er ca. 2,0 m, vil bølgedalens dybde være ca. 0,8 m og med en maksimal dybgang på 1,8 m vil der altså kræves en vanddybde på 2,6 m i forhold til aktuel vandstand. Hvis man fastsætter vanddybden

til 3,0 m i forhold til D.N.N. skulle der kunne tillades et lavvand på 0,4 m. På denne baggrund skønnes det rimeligt at fastsætte vanddybden til 3,0 m i første etape. Ved den senere udbygning må man så vurdere dybgangen af de hjemmehørende både i havnen for at kunne tage stilling til om yderligere uddybning skulle være nødvendig.



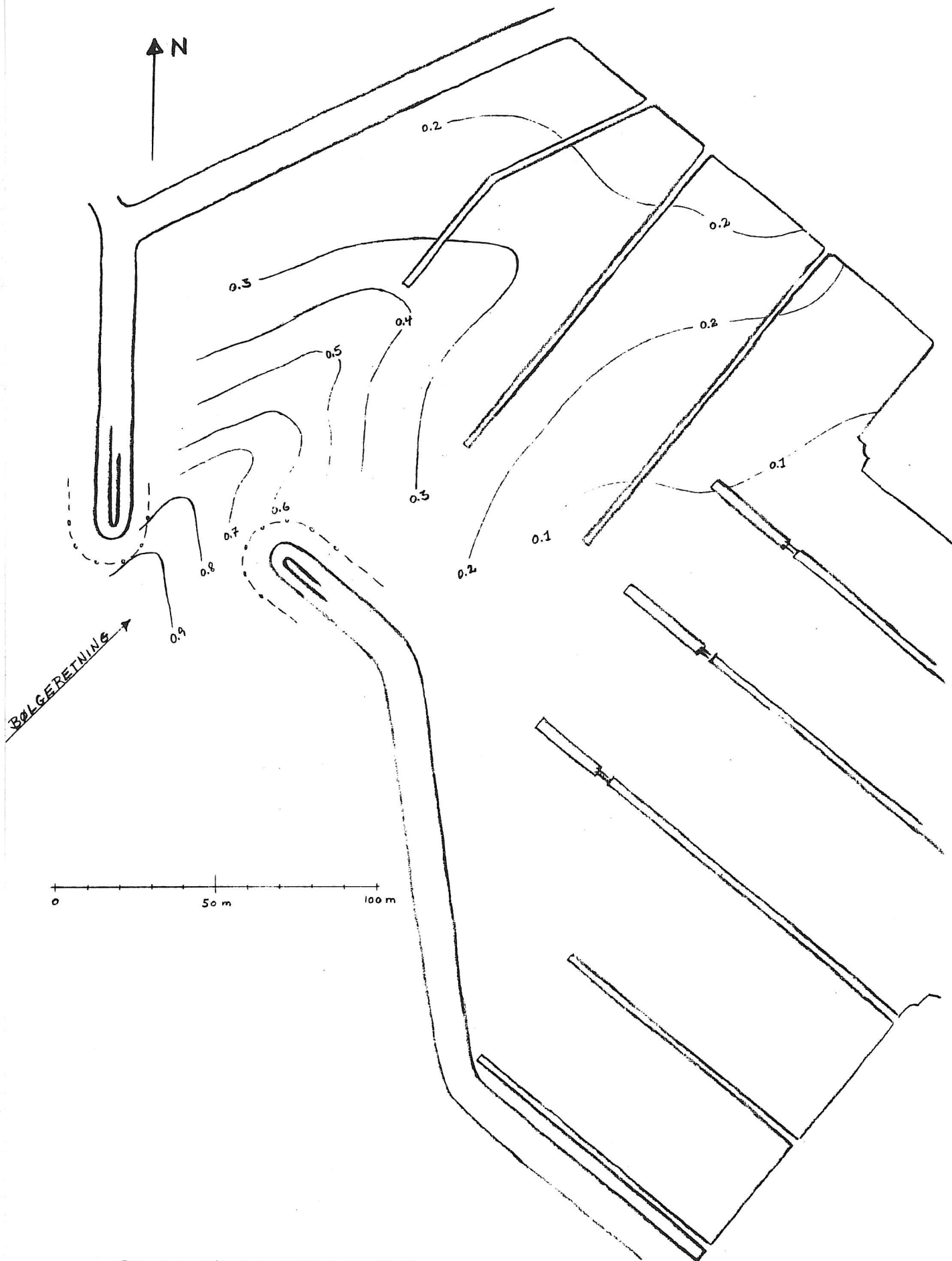
LABORATORIET FOR HYDRAULIK OG HAVNEBYGNING
 AALBORG UNIVERSITETSCENTER
 DANMARKSGADE 17 POSTBOKS 159 9100 AALBORG

Lystbådehavn ved Sylowsvej Korsør
 Oversigt Bilag nr. 1



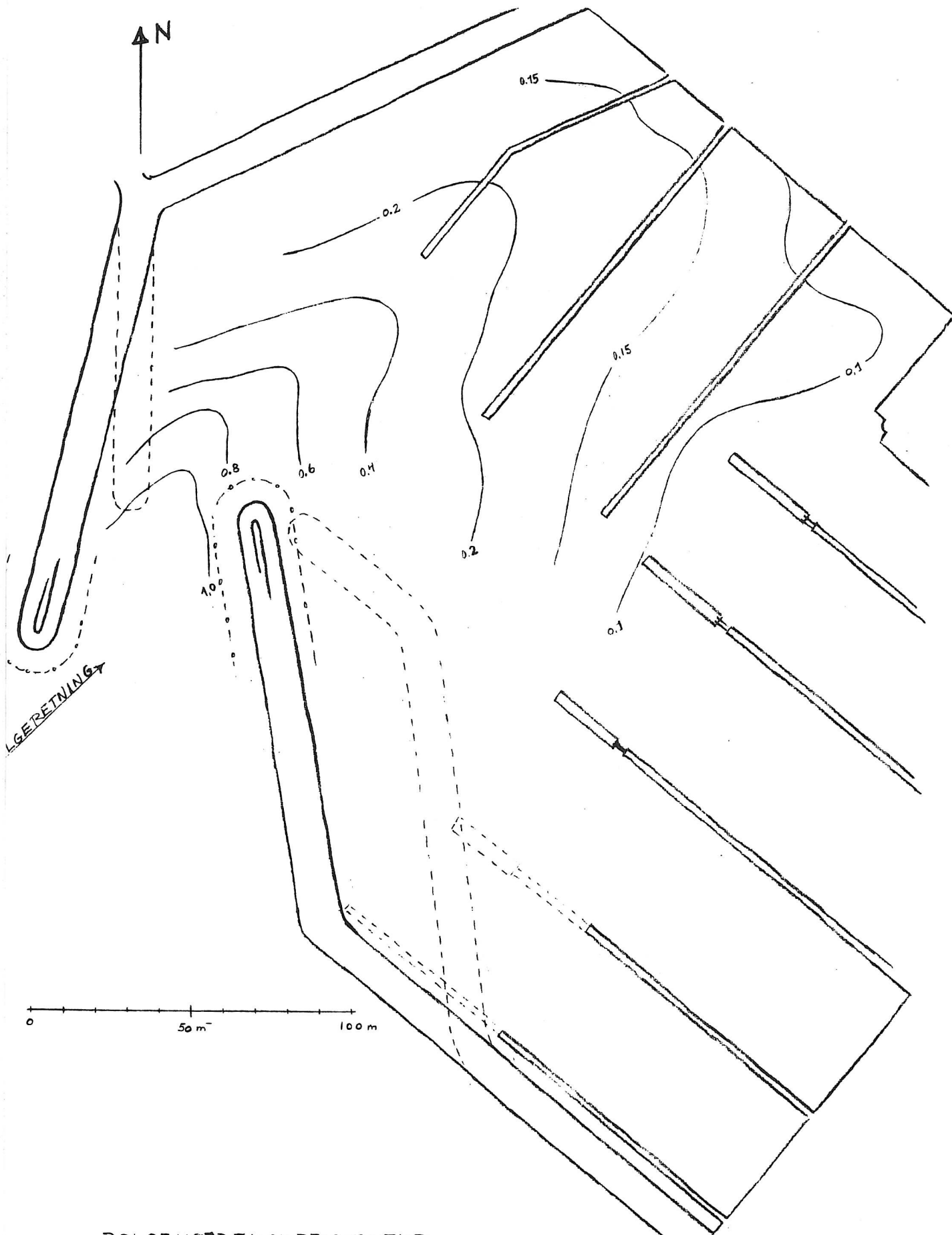
BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 OPRINDELIGT FORSLAG
 BØLGEPERIODE 2.5-5.5 SEC.

KORSØR MARINA
 BILAG NR. 2



BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 OPRINDELIGT FORSLAG
 BØLGE PERIODE 25-55 SEC.

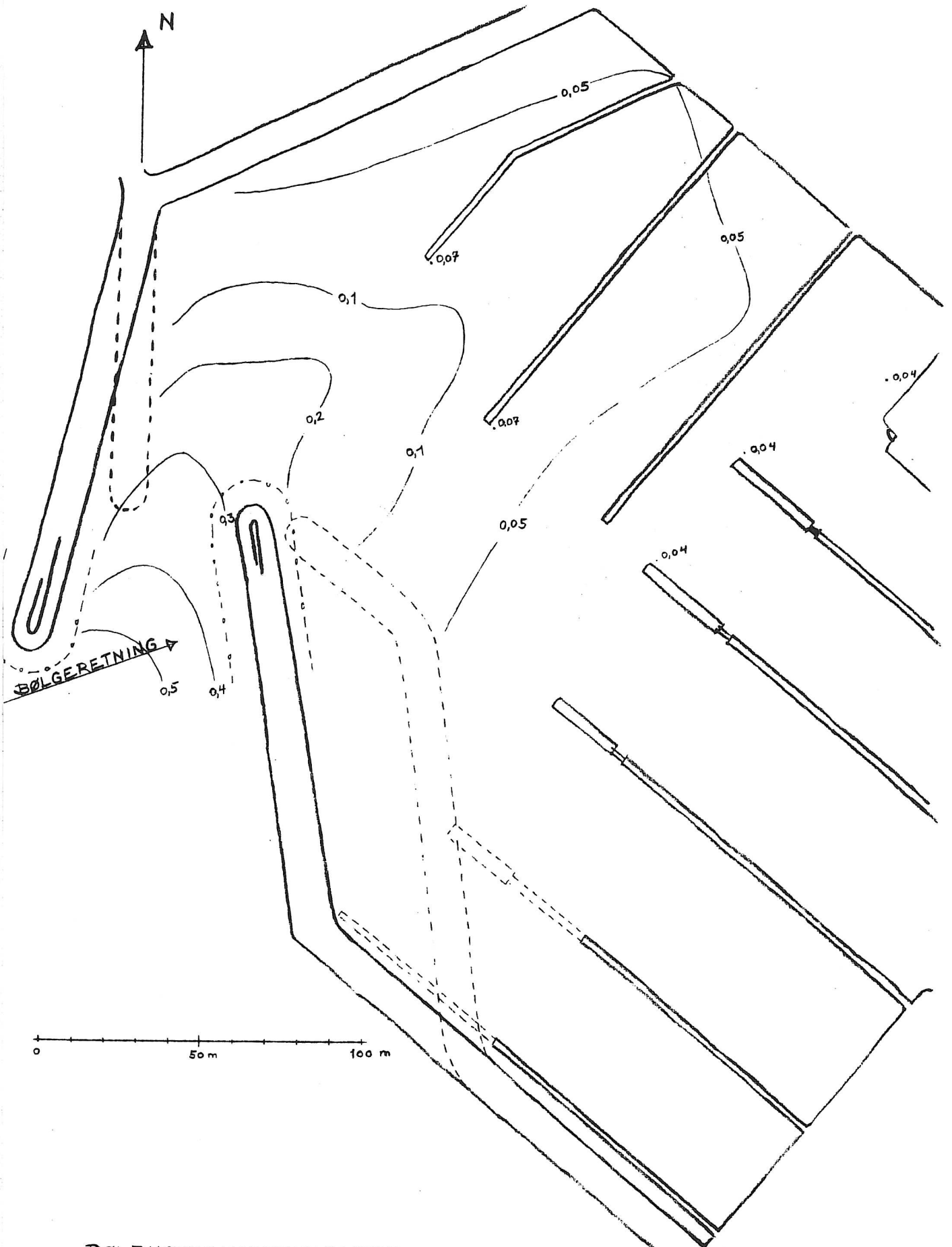
KORSØR MARINA
 BILAG NR 3



BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 FORSLAG 1
 BØLGEPERIODE 2.5-5.5 SEC.

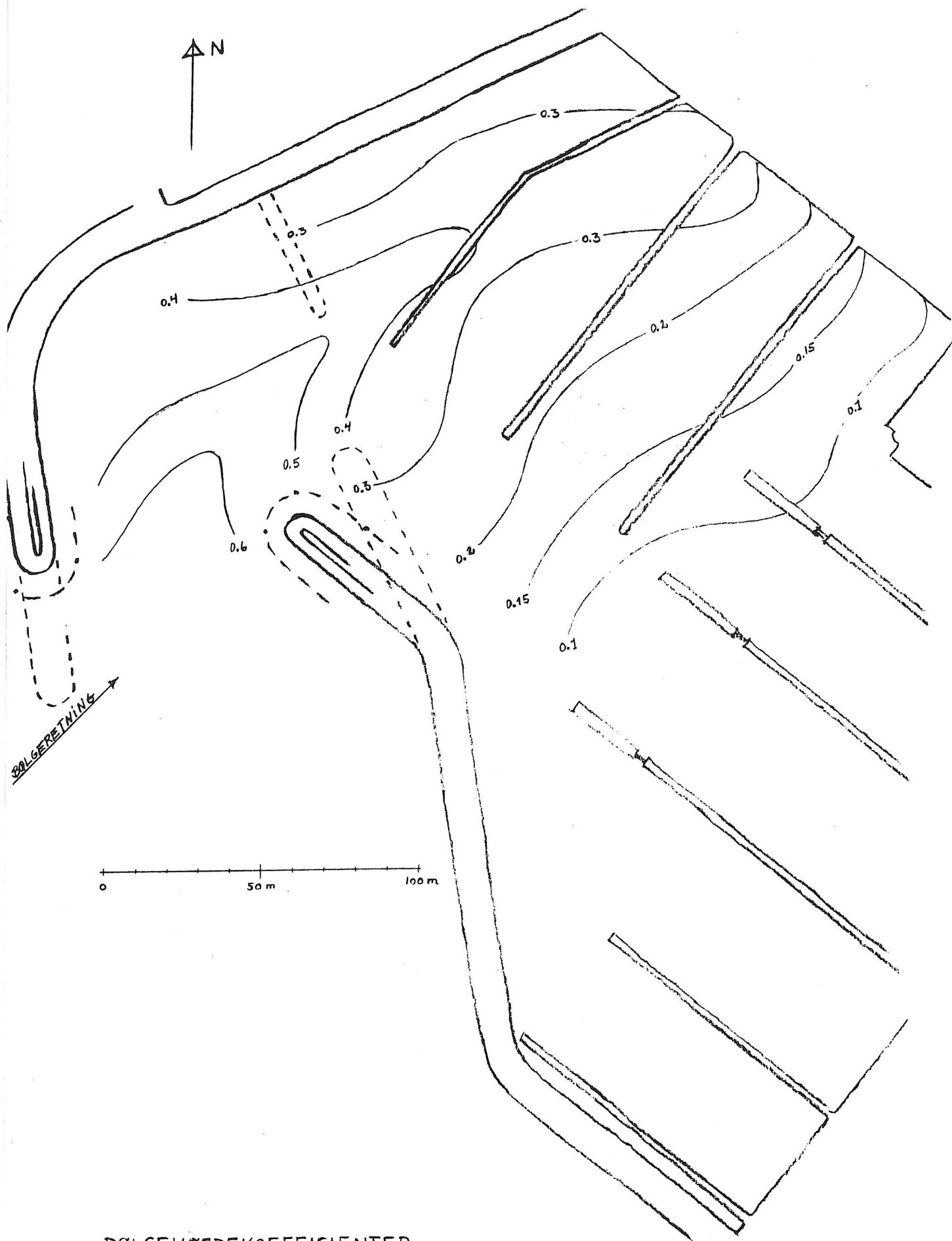
KORSØR MARINA

BILAG NR 4



BØLEHØJDEKOEFFICIENTER
 FORSLAG 1
 BØLGEPERIODE 2.5-5.5 SEC.

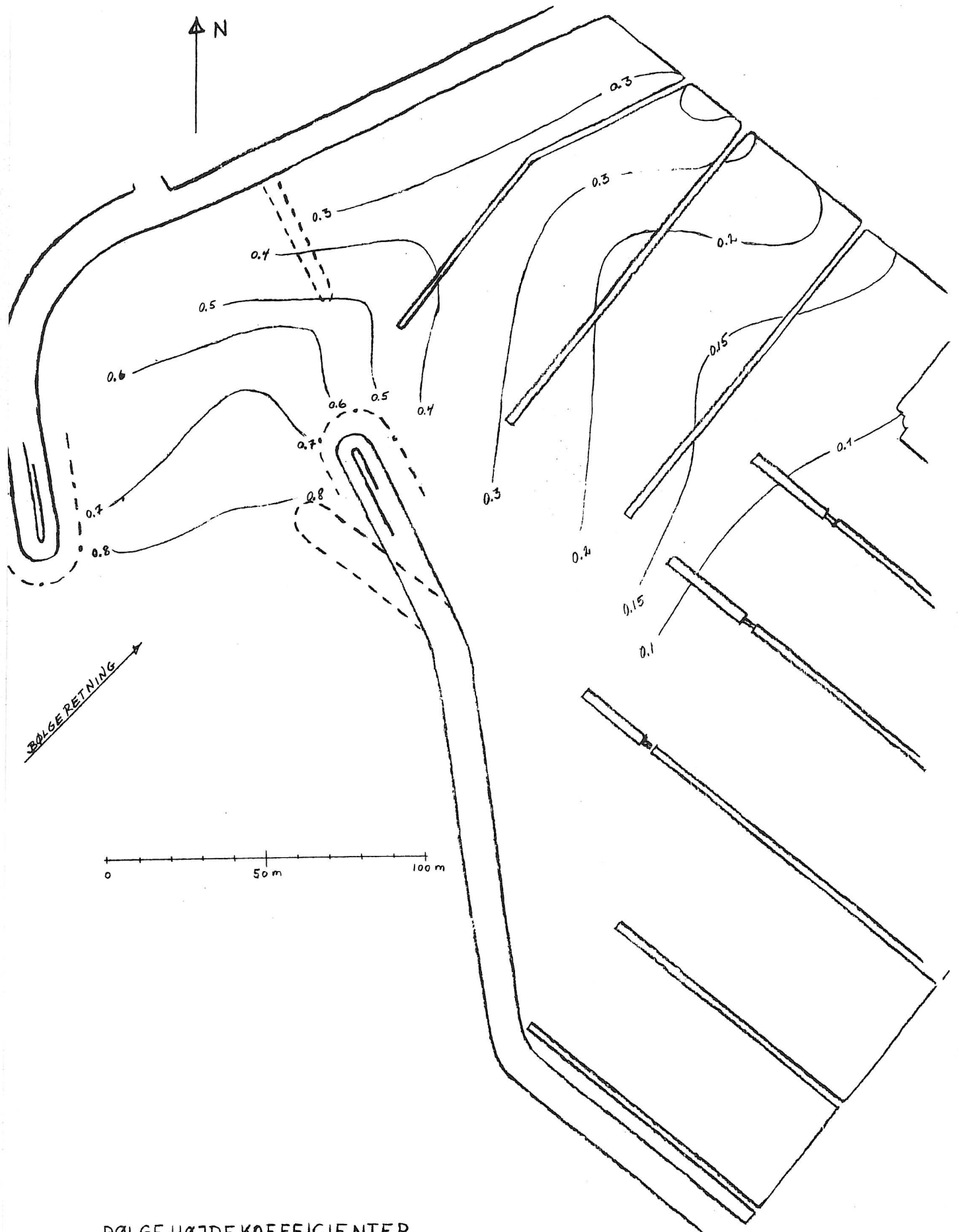
KORSØR MARINA
 BILAG NR 5



BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 FORSLAG 2
 BØLGEPERIODE 2.5-5.5 SEC.

KORSØR MARINA

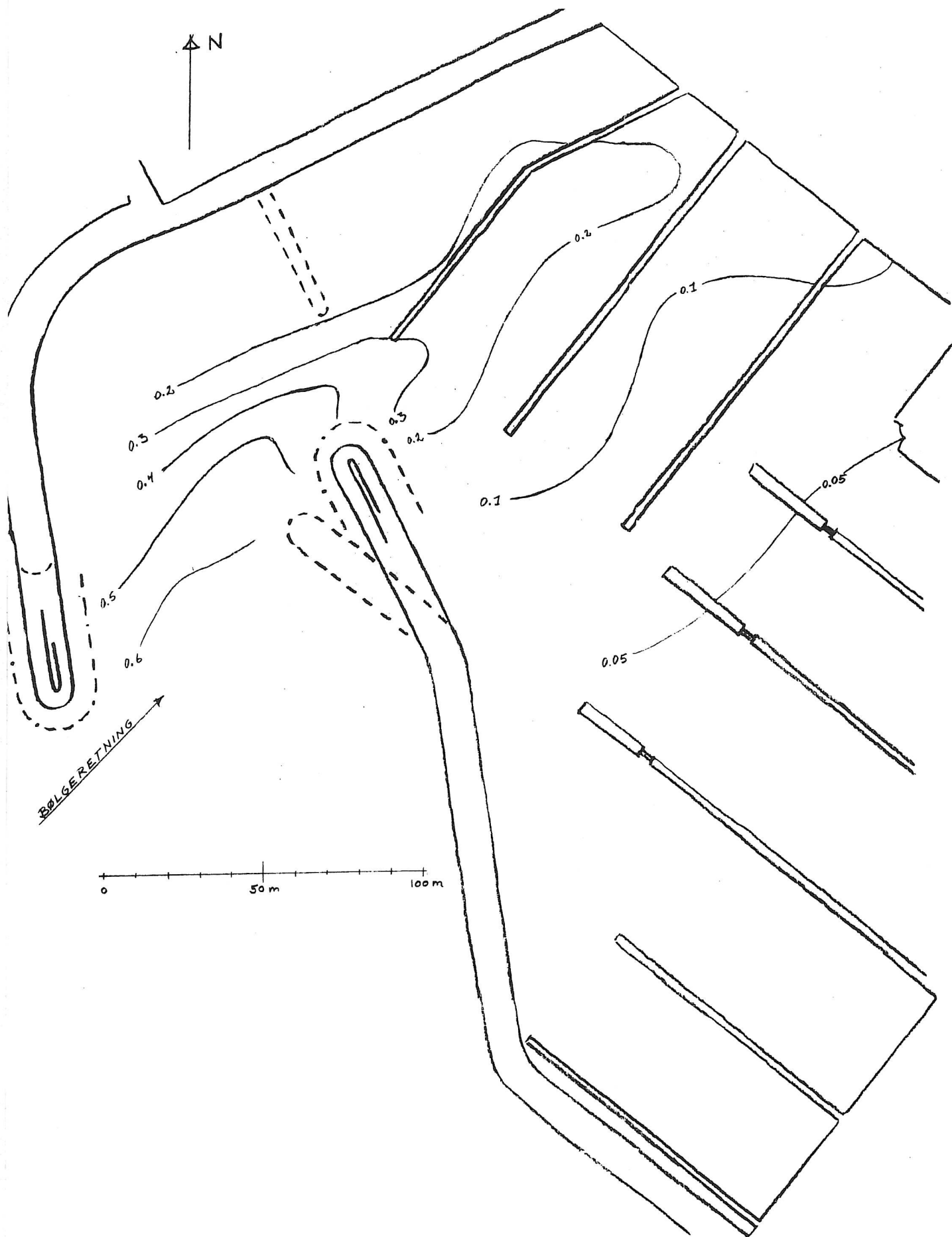
BILAG NR. 6



BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 FORSLAG 3
 BØLGEPERIODE 2.5-5.5 SEC.

KORSØR MARINA

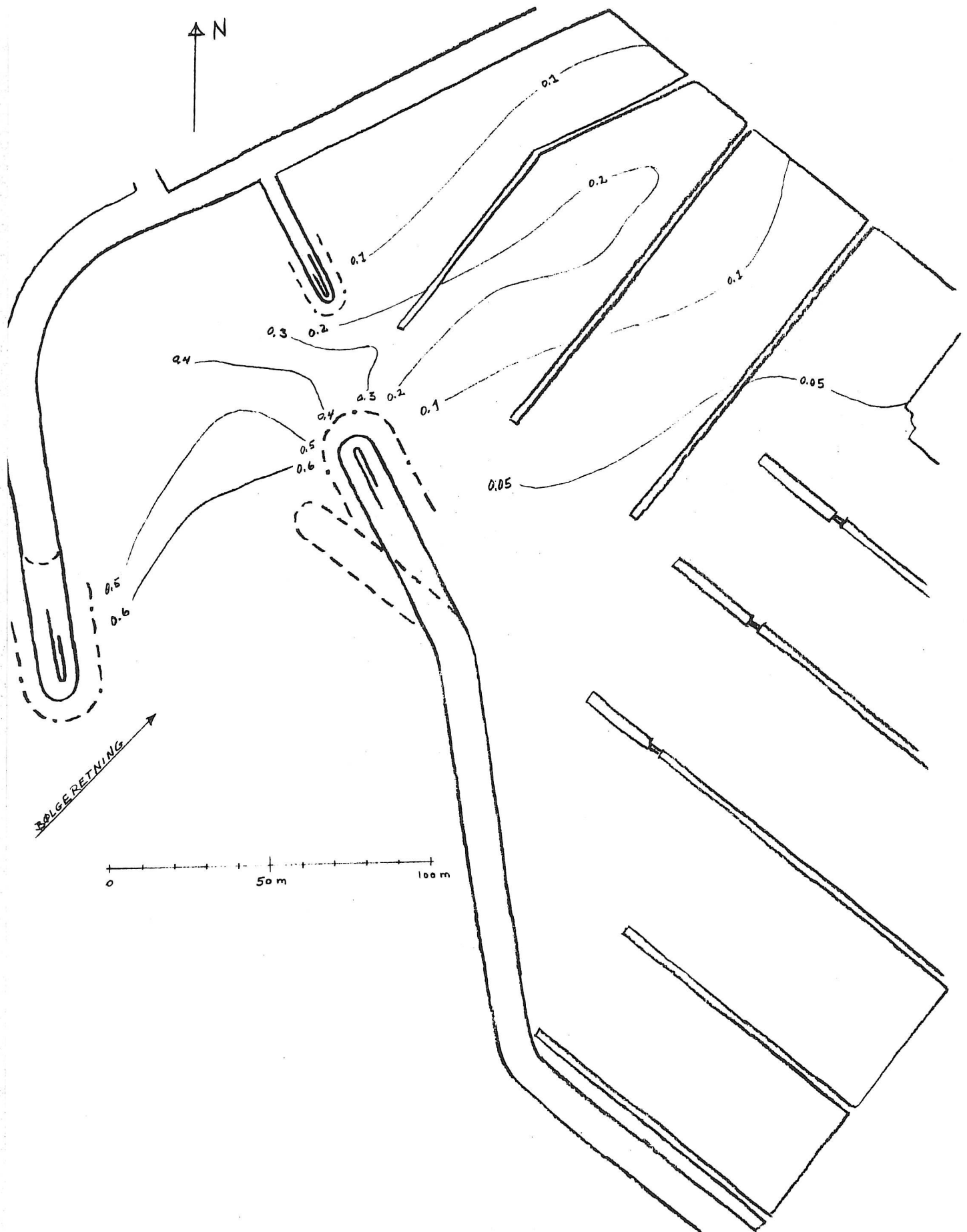
BILAG NR. 7



BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 FORSLAG 4
 BØLGEPERIODE 25-55 SEC.

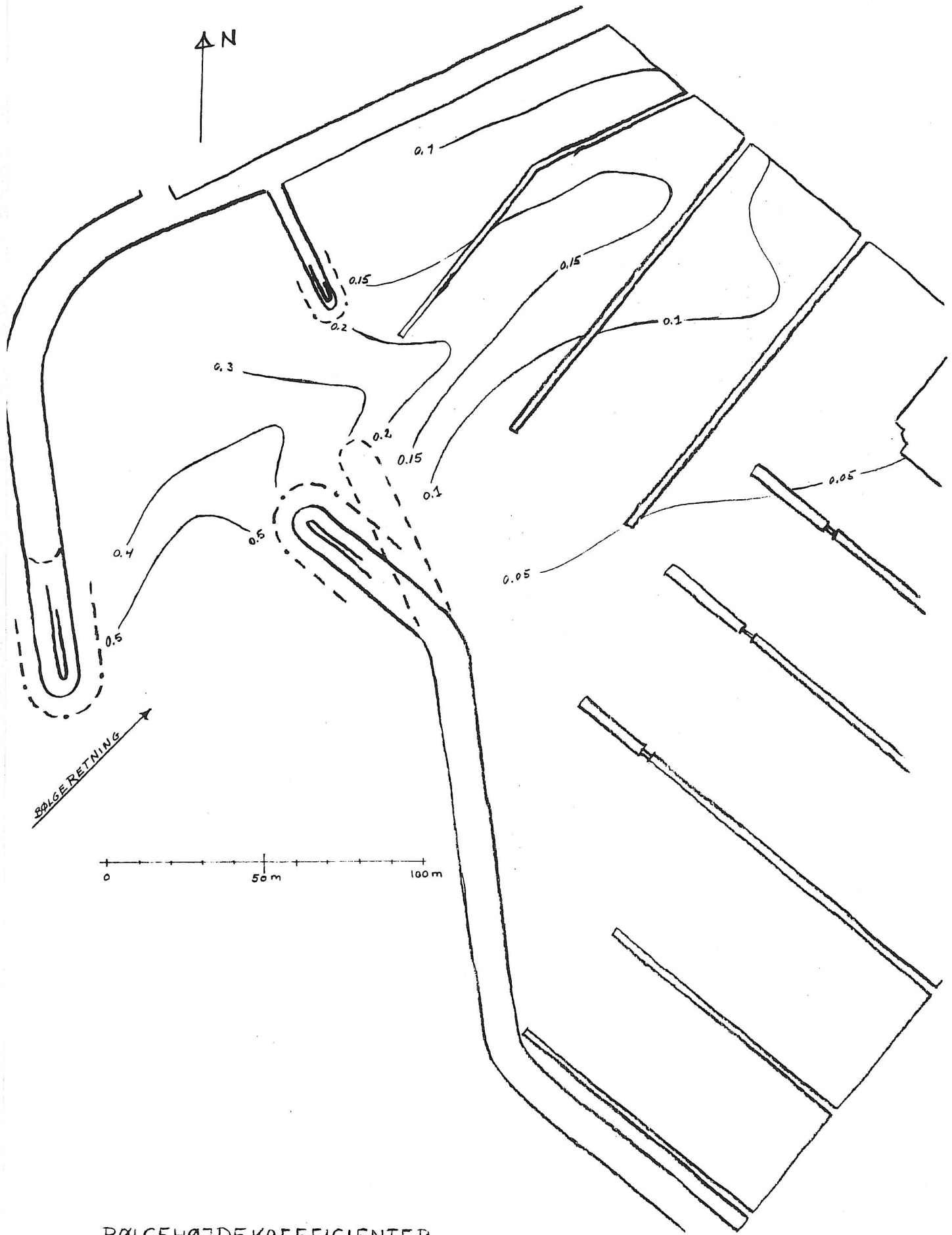
KORSØR MARINA

BILAG NR. 8



BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 FORSLAG 5
 BØLGEPERIODE 2.5-5.5 SEC.

KORSØR MARINA
 BILAG NR. 9



BØLGEHØJDEKOEFFICIENTER
 FORSLAG 6
 BØLGEPERIODE 2.5-5.5 SEC.

KORSØR MARINA

BILAG NR. 10