

# LYSTBÅDEHAVNE



VANDBYGNINGSTEKNISK SELSKAB  
UDK 627.219 1972 PUBLIKATION NR

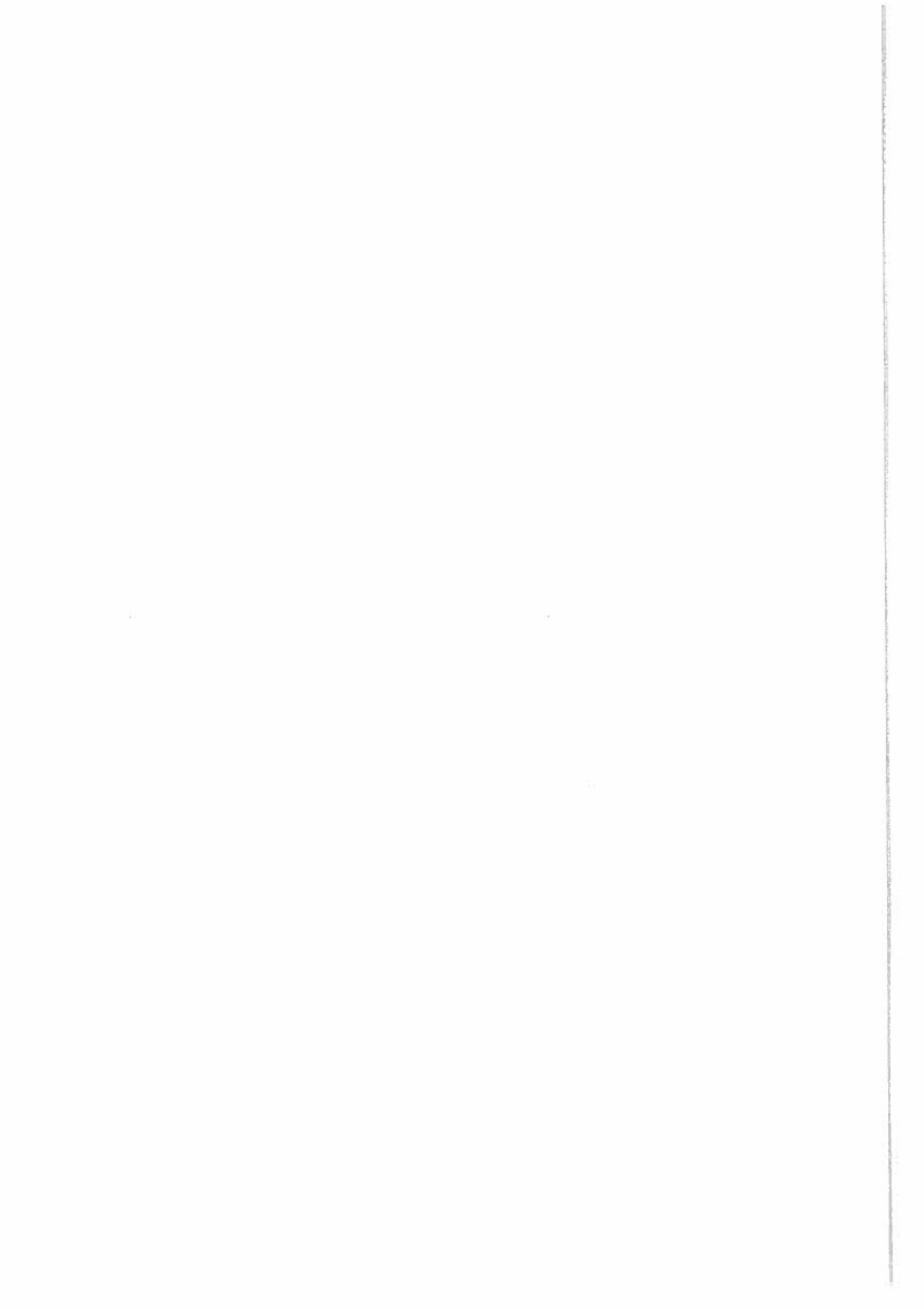
1



# LYSTBÅDEHAVNE

VANDBYGNINGSTEKNISK SELSKAB  
UDK 627.219 1972 PUBLIKATION NR

**1**



VANDBYGNINGSTEKNISK SELSKAB er et forum for teknikere, der beskæftiger sig med eller i øvrigt interesserer sig for vandbygning. Der er ikke nogen adgangsbegrænsning i form af en bestemt uddannelse eller medlemsskab af anden faglig forening.

Det er selskabets formål at arbejde for at fremme den videnskabelige og praktiske udvikling inden for vandbygning gennem erfaringsudveksling, faglig kommunikation og personlig kontakt.

VANDBYGNINGSTEKNISK SELSKAB takker forfatterne af de enkelte artikler, fordi de således har stillet deres ekspertise til rådighed for selskabet.

Vandbygningsteknisk selskabs redaktionsudvalg for "Lystbådehavne" bestod af:

B. Steen Christensen, Vandbygningsdirektoratet.

C.S. Ehlers, Birch & Krogboe.

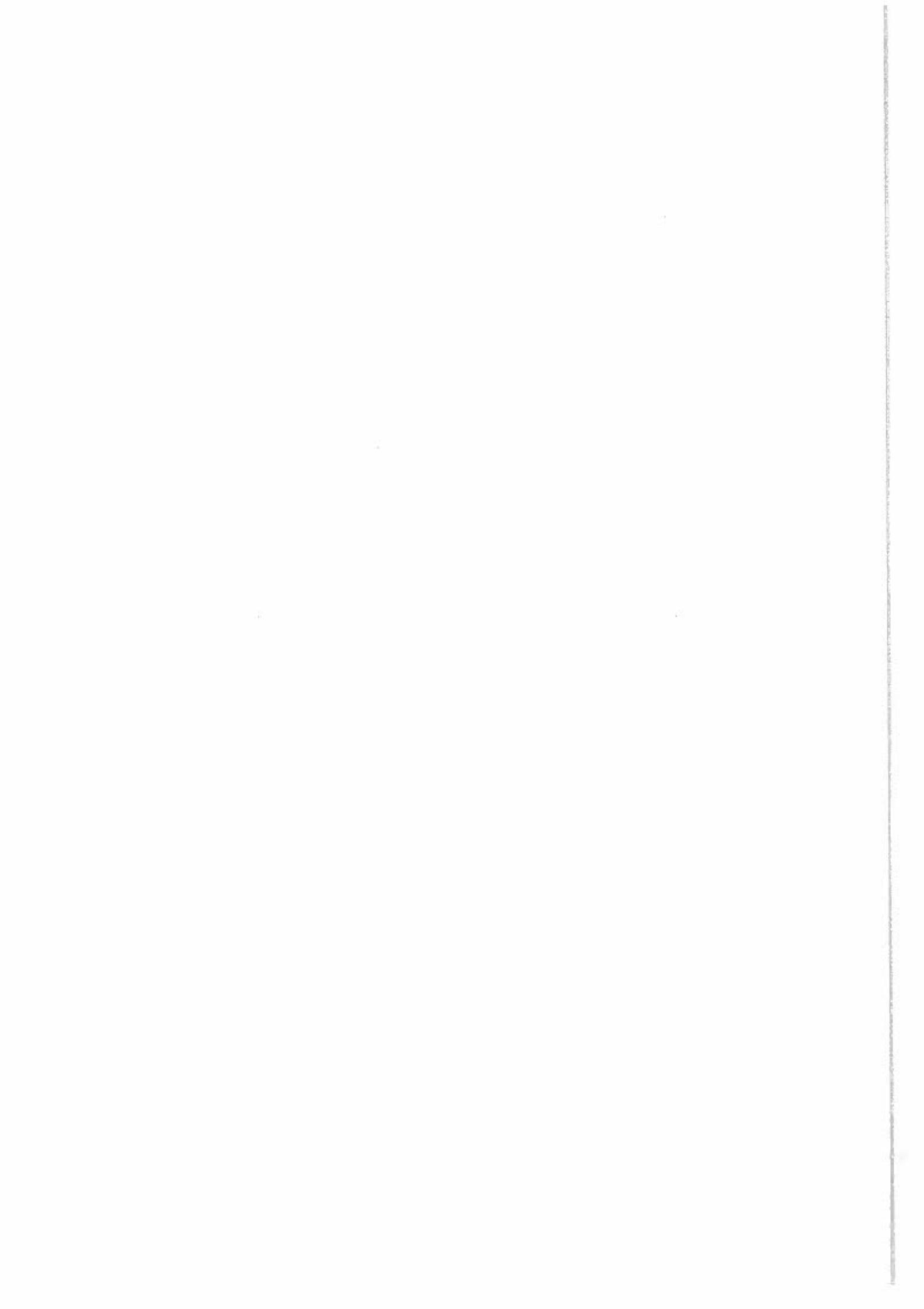
Maagens Maag, Dansk Sejlunion.

Henvendelse for oplysninger om VBS og evt. indmeldelse kan ske til sekretariatet: Distriktsingeniør B. Steen Christensen, Vandbygningsdirektoratet, Kampmannsgade 1, 1604 København V., tlf. (01) 12 84 95.

Eftertryk kun tilladt med kildeangivelse.

Forside: Arkitekt Claus Boertmann

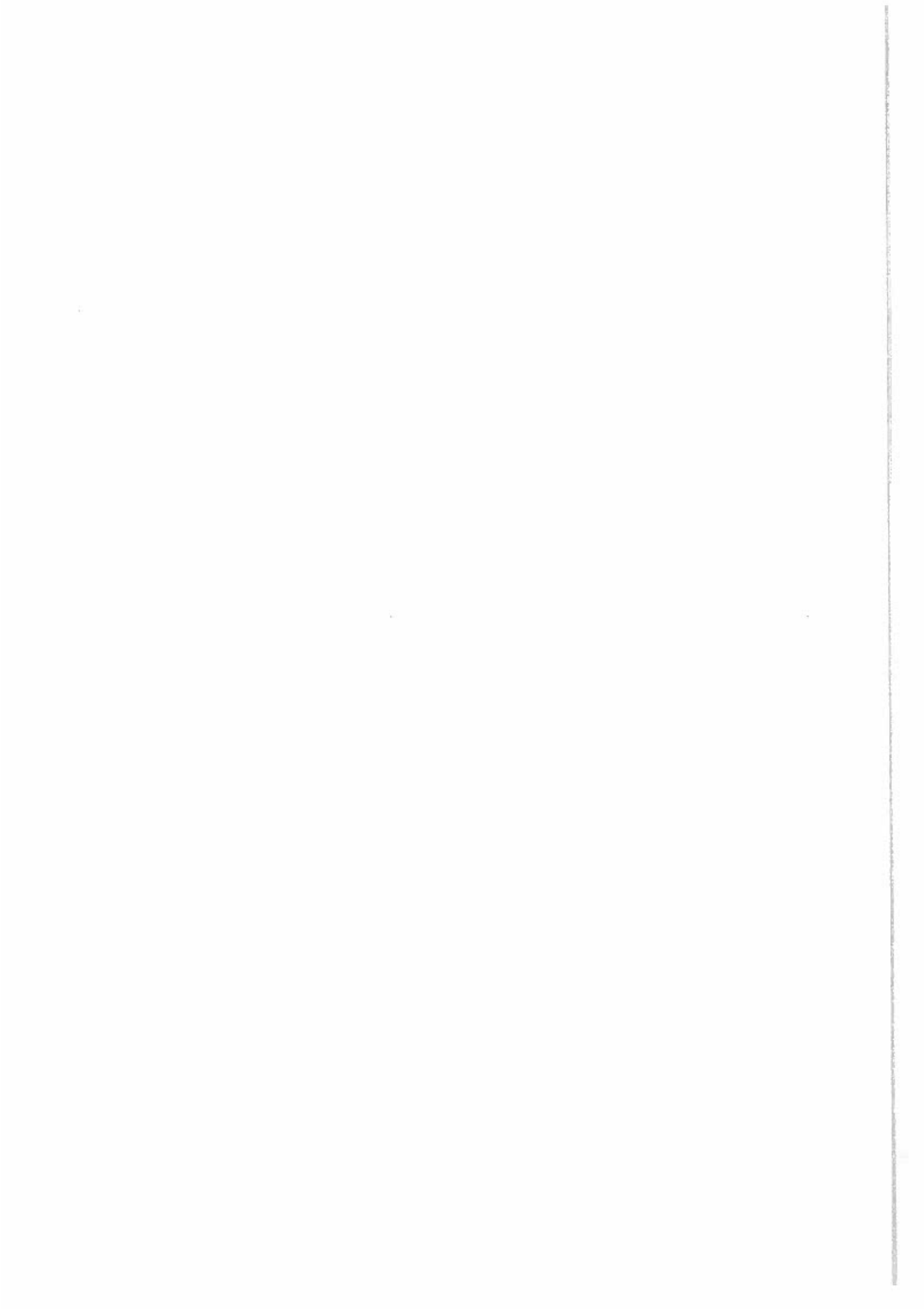
Tryk: Povlsen's Lyskopi A/S



Indholdsfortegnelse

side

FORORD	7
Overingeniør, cand. polyt. Jørgen F. Petersen Vandbygningsdirektoratet	
ANTALLET AF DANSKE LYSTBÅDEHAVNE I FREMTIDEN	9
Overingeniør, cand. polyt. Jørgen F. Petersen Vandbygningsdirektoratet	
BEHOVSANALYSE FOR LYSTBÅDEPLADSER FREM TIL 1985	11
Distriktsingeniør, cand. polyt. B. Steen Christensen Vandbygningsdirektoratet	
Afdelingsingeniør P. Hendriksen Hørsholm Kommune	
HVORDAN FÅR MAN LOV TIL AT BYGGE EN LYSTBÅDEHAVN?	21
FINANCIERING OG ADMINISTRATION	21
Distriktsingeniør, cand. polyt. B. Steen Christensen Vandbygningsdirektoratet	
NATURFREDNING OG LYSTBÅDEHAVNE	23
Vandbygningsdirektør, cand. polyt. K. Otterstrøm Vandbygningsdirektoratet	
TEKNISK BELYSNING AF BRUGERNES ØNSKER	25
Ingeniør C.S. Ehlers Birch & Krogboe	
Akademiingeniør N.J. Jensen tidl. Vandbygningsdirektoratet	
Ingeniør Maagens Maag Dansk Sejlunion	
KONSTRUKTIONER I LYSTBÅDEHAVNE	33
Overingeniør, cand. polyt. C.P. Olsen Dansk Geoteknik A/S	
Lektor, cand. polyt. P. Tryde Instituttet for Strømningsmekanik og vandbygning	





Denne publikation er udsprunget af drøftelserne ved et møde på Nyborg Strand den 23. marts 1971 om emnet "Lystbådehavne".

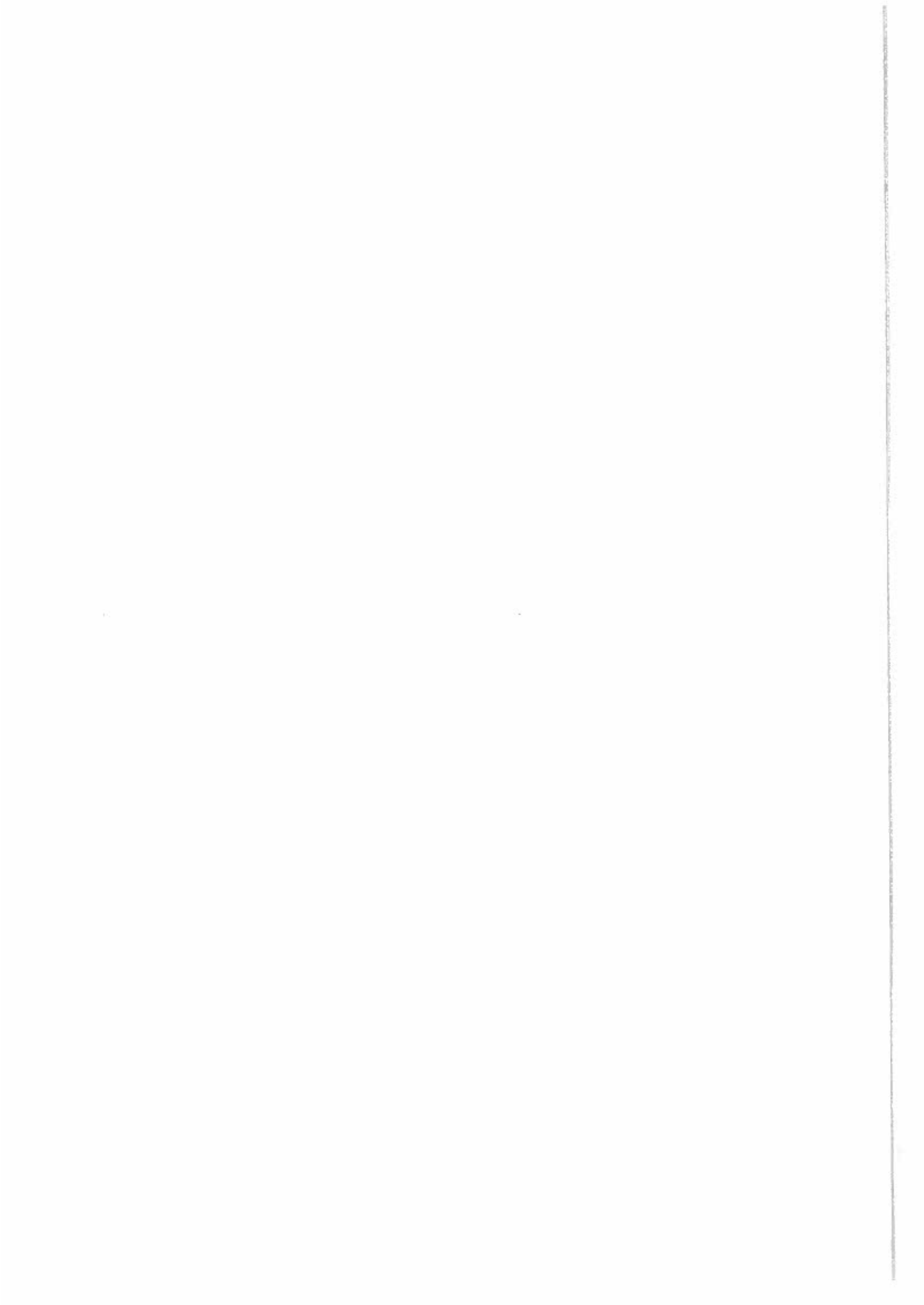
Mødet var det første, der arrangeredes af VANDBYGNINGSTEKNISK SELSKAB, som dog formelt først blev stiftet i efteråret 1971.

Selskabets medlemmer vil nok hovedsagelig være teknikere, men dets møder vil være åbne for adgang for andre, ligesom lystbådehavnsrådet var det, således at en åben udveksling af synspunkter mellem teknikere, brugere og andre interesserede kan foregå.

Det er selvsagt ikke et teknisk selskabs opgave at agitere for bygning af lystbådehavne eller andet, eller at optræde som politisk el.a. pressionsgruppe. Det er derimod indenfor selskabets formål at præsentere ideer og muligheder, at pege på alternativer, hensigtsmæssigheder i teknisk, økonomisk og evt. andre henseender, følgerikninger af dette eller hint, oplyse om tekniske problemløsninger og up-to-date viden o.lign. Dette bør ikke opfattes som pression, eller "Teknokrati", men som et ønske om at medvirke til, at beslutningsgrundlag, projekteringsgrundlag, udførelse, økonomi m.m. af vandbygningsanlæg bliver så rigtigt som muligt.

Kan selskabet ved skrifter som dette eller på anden måde give en vis kollektiv, generel rådgivning og skabe bred forståelse for teknikens muligheder og begrænsninger, vil det til syvende og sidst også være i dets egen og dets medlemmers interesse.

Jørgen F. Petersen.  
Overingeniør  
Vandbygningsvæsenet.



## ANTALLET AF DANSKE LYSTBÅDEHAVNE I FREMTIDEN

Antallet af nødvendige havnepladser vil afhænge af antallet af danske lystbåde, men desuden også af, hvor mange udenlandske lystfartøjer der vil besøge vore farvande i sæsonen.

Hermed er straks antydning om nogle af de ubekendte faktorer, der indgår i spørgsmålets besvarelse, som f. eks. befolkningstal, levestandard, prioritering af fritidsaktiviteter og dette såvel her i landet som i vore nærmeste nabolande. Dertil kommer så nogle andre variable såsom udviklingen med hensyn til anskaffelse af bil og feriebolig, plads og forurening til lands.

Formentlig vil antallet af bådepladser stadig være bestemmende for antallet af både, idet man næppe indenfor overskuelig tid kan forvente balance mellem tilbud og efterspørgsel efter liggepladser for lystfartøjer. For tiden er efterspørgslen nok ca. det dobbelte af udbudet.

Vort klima og vore farvande ændrer sig vist ikke så meget, at det får virkning på lysten til lystsejlad. - Men herved er naturligvis forudsat, at forureningen ikke går så vidt som til at gøre ophold til vands utiltrækkende.

Vore kyster, som lystbådehavnene må ligge på, kan nok hist og her ændre sig på relativt kort tid. På steder med stærk materialevandring bør man næppe bygge havne.

Generelt må man i forbindelse med de tre nævnte naturfaktorer: klima, farvande og kyster (forureningen bør vel ikke anses for en naturfaktor, - endnu) vurdere de indre danske farvande og deres kyster til at være overordentligt attraktive for lystsejlad. Klimaet vil selv med bedre bådmateriel - næppe betinge mere end ca. halvårssejlad, og dette vil naturligvis - i sammenligning med klimatisk "bedre" områder - virke dæmpende på behovet her til lands.

Blot for konstateringens skyld bør det måske fremhæves, at

båden ikke - undtagen måske for ganske få - kommer til at erstatte bilen eller toget i fremtidens bolig-arbejdssteds- trafik.

Nogen turistforskning med henblik på sejlene turister - eller for den sags skyld på andre også - findes mig bekendt ikke, men antager man en fortsat økonomisk fremgang i Sverige og Vesttyskland, kan man gætte på, at der i højsæsonugerne i 1985 samtidigt vil være ca. 10.000 besøgende både, mens omkring 5.000 danske både vil være udrejst på samme tid. Dette rene og skære gæteri fører således til, at turister på tursejlad i Danmark i 1985 kræver ca. 5.000 bådepladser, eller et antal, der, selvom gæteriet skulle være meget galt, vil være marginalt i forhold til hjemmebehovet.

At forsøge en vurdering af dette udfra en række differentierede faktorer vil ikke medføre nogen større træfsikkerhed, så i disse perspektivplanlægnings-tider må man kunne henholde sig til meget simple fremskrivningsbetragtninger for at anslå pladsbehovet.

Fra behovsanalysen, se side , ses det, at der udover de eksisterende bådepladser på ca. 23.000 frem til 1985 vil være et behov på yderligere 64.000 pladser. Hertil bør adderes virkningen af interessestigningen i forbindelse med den øgede fritid, af trængslen på vejene med hvad dertil hører, knaphed og prisstigningen på nærtbeliggende feriehusarealer, relativt faldende priser på lystfartøjer, hvilket tilsammen skønnes at give et tillæg på 100 %, hvorved antallet bliver 160.000. Lægger man dertil effekten af en vis træthed overfor andre fritidsaktiviteter: Udlandsrejser, camping og af interessestigningen for udendørs aktiviteter samt en vis statussymboleffekt kan behovet i 1985 formentlig sættes til 200.000 pladser.

Det skønnes - af mig - at den øgede fritid: Længere ferier, længere week-ends, flexibel arbejdstid m. m. vil være af betydelig indflydelse, og at det samme gælder knapheden på feriehusarealer, der bl. a. kunne være sammenhængende med en EF-tilslutning.

Det er i den forbindelse heldigt, set udfra et lystsejladssynspunkt, at farvandsområderne ikke vil blive udstykkede og bortsolgt.

Sammenlignes ovennævnte tal med, at der i 1985 antages at ville være 400 - 500.000 fritidsboliger mod 150.000 i 1970 ses, at det svarer til nogenlunde samme stigningsforhold, som det ovenfor er skønnet for lystbådeudviklingen.

Det er oplyst, at der i USA, Canada og Sverige ( ~ 1965 ) ialt skulle være en lystbåd pr. 25 indbyggere med stigende tendens.

Anvendes dette forholdstal på de ca. 5 mill. indbyggere, der ventes at være i 1985, fås atter et tal på ca. 200.000 for det ønskede antal bådepladser til den tid.

Luft og vand og brugbar kystlængde vil langtfra være opbrugt i forbindelse med 200.000 lystbåde med tilhørende havneanlæg, og der er stadig mange meget attraktive placeringsmuligheder for lystbådehavne ved vore kyster.

Antager man, at 3/4 af behovet er opfyldt i 1985, vil det sige, at ca. 150.000 pladser eller for 6-800 millioner kr. lystbådehavne vil være bygget på 15 år, hvilket svarer til årlige anlægsudgifter på 40-50 millioner kr. eller ca. 1/2 af, hvad de samlede investeringer i trafik- og fiskerihavnene for tiden beløber sig til.

En mindre del af dækningen kan vel ske gennem eksisterende småhavnes overgang til lystbådehavne, men hovedparten af dækningen vil skulle ske ved nyanlæg og udvidelser.

Hvorledes behov, betingelser og muligheder fordeler sig over landets kyster, hvor store og hvorledes lystbådehavne i hovedtrækkene hensigtsmæssigt bør være, og hvorledes udformning og konstruktion i teknisk henseende kan udføres, - det vil resten af dette skrift formentlig bidrage til en afklaring af.

Man må håbe, at der ved gode kræfters hjælp kan ske en koordinering og samlet planlægning indenfor områder, amter, regioner. Beløbet 6.800 mill. kr., som brugerne i hvert fald i sidste instans må påregne at skulle forrente og afdrage foruden havnenes drift og vedligeholdelse, er selv i en samfundsmæssig betragtning en betydelig udgift.

Foruden de tekniske og økonomiske perspektiver ved en udvikling som beskrevet, rejser sig spørgsmålet om, hvilke ad-

ministrative og lovgivningsmæssige perspektiver der er forbundet hermed, hvilket blot være nævnt for ihukommelsens skyld. I øvrigt må der tænkes på sikkerheden til søs, redningsaktioner og miljøbeskyttelse af forskellig art, - men det er en lidt anden historie.

Hvorvidt der vil være politisk vilje og økonomisk evne til at støtte fritidsaktiviteten, lystsejlad, med offentlige midler til anlæg af havne lader sig næppe besvare, men der er med dette og de følgende af-

snit stillet en slags lystbådehavnspektivplanlægning til fri afbenyttelse af hvem den måtte vedrøre.

Udover egentlige lystbådehavne kunne man bygge simple rampeanlæg ved fjorde, søer og andre indvande, hvorved der kunne gives mulighed for søsætning af biltransporterede joller til mere beskedne lystsejlad end med de liggepladskrævende både.

JØRGEN F. PETERSEN

## BEHOVSANALYSE FOR

## LYSTBÅDEPLADSER FREM TIL 1985

Den danske sektion af P.I.A.N.C. (Permanent International Association of Navigation Congresses) har i sommeren 1971 udsendt et spørgeskema til samtlige landets kystkommuner (se bilag 1). Af de udsendte 176 skemaer blev 172 returneret i udfyldt stand, altså en meget nær 100 % dækning af landets kystområde.

VBS har efter aftale bearbejdet det indkomne materiale.

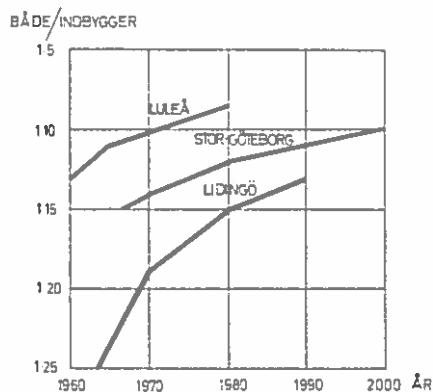
En samlet oversigt, ordnet amtsvis, findes på bilag 2.

Der findes i øjeblikket ca. 23.000 lystbådepladser i egentlige havneanlæg. Det har naturligvis ikke været muligt at få de enkeltpladser med, der findes ved vore kyster f. eks. beregnet for den private strand-ejer selv.

Lystbådeantallet, der ved samme undersøgelse er opgjort til ca. 18.600, må af samme grunde antages at være en del større. Hertil bør lægges et betydeligt antal mindre motorbåde, der transporteres på trailere og således ikke har og ikke heller behøver nogen fast havneplads.

I en svensk undersøgelse "Hamnar för fritidsbåtar" udgivet af Vattenbyggnadsbyrån refereres der til en tidligere svensk undersøgelse "Friluftslivet i Sverige, del III", fra 1966, kan det samlede antal

både opgøres til 300.000 i Sverige eller svarende til 1 båd pr. 25 indbyggere. Omkring 1985 forventes det svenske bådeantal at være steget til 1:15. Nedenstående prognose for fritidsbådeantallet fra 3 forskellige svenske lokaliteter illustrerer den forventede udvikling:



For danske forhold må udviklingen bedømmes væsentligt mere konservativ. Det må indledningsvis understreges, at prognosen for danske lystbådehavnes udvikling ikke kan placere sig i skalaen, der går fra ønsker til realistiske muligheder. Beslutningsprocessen afhænger måske af selve prognosen. Økonomiske konjunkturer og befolkningens fritidsvaner kan endvidere ændres inden 1985.

Behovsanalysen baserer sig på følgende elementer:

A = Antallet af lystbåde pr. indbygger, fremsat som et skøn over optimalt antal ønsker om lystbåde, afvejnet efter alternative fritidsbeskæftigelser og kystliniens udstrækning i forhold til areal.

B = Befolkningstallet for 1985, jfr. Landsplanudvalgets sekretariats publikation:

"Befolkningsfremskrivninger 1970-2000, amtskommuner". Tallene, der forudsætter nettovandring som i årene 1965-1970, er benyttet.

D = Farvandskvaliteter. Faktorer fra 0 til 1 er benyttet, jfr. vedlagte bilag 3. For den enkelte amtskommune er der lagt gennemsnitsbetragtninger til grund.

E = Diverse faktorer, der bl. a. dækker over et skøn over geografisk indkomstfordeling.

F = Det faktiske antal lystbådepladser i 1971. Kilde: P.I.A.N.C. undersøgelse 1971.

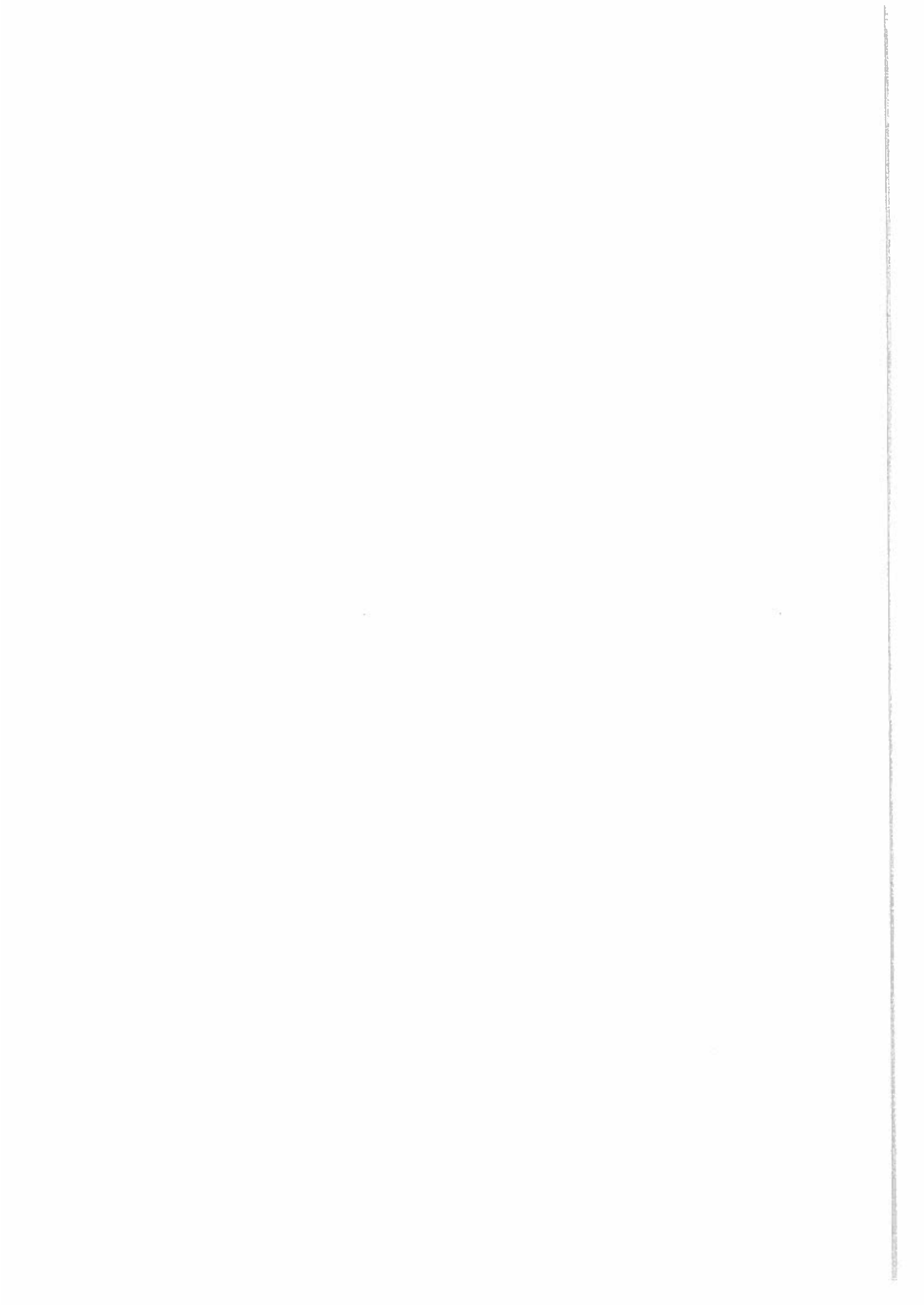
Ved at fremstille tallet

$$A \times B \times D \times E - F$$

for de enkelte amtskommuner fås det antal forventede nødvendige havnepladser, der er behov for inden 1985, se bilag 4 og 5.

Det samlede antal lystbådepladser, der bør tilgås inden 1985, skønnes at være ialt 64.000 for hele landet. Der er hermed tale om en tre-dobling af det eksisterende antal bådepladser. Der er imidlertid ikke i disse tal taget hensyn til det ønskelige i at etablere et vist overskydende antal pladser til brug for gæstefartøjer. Det totale antal burde formentlig herved forhøjes med min. 10 % til ca. 70.000 nye bådepladser inden 1985.

B. STEEN CHRISTENSEN



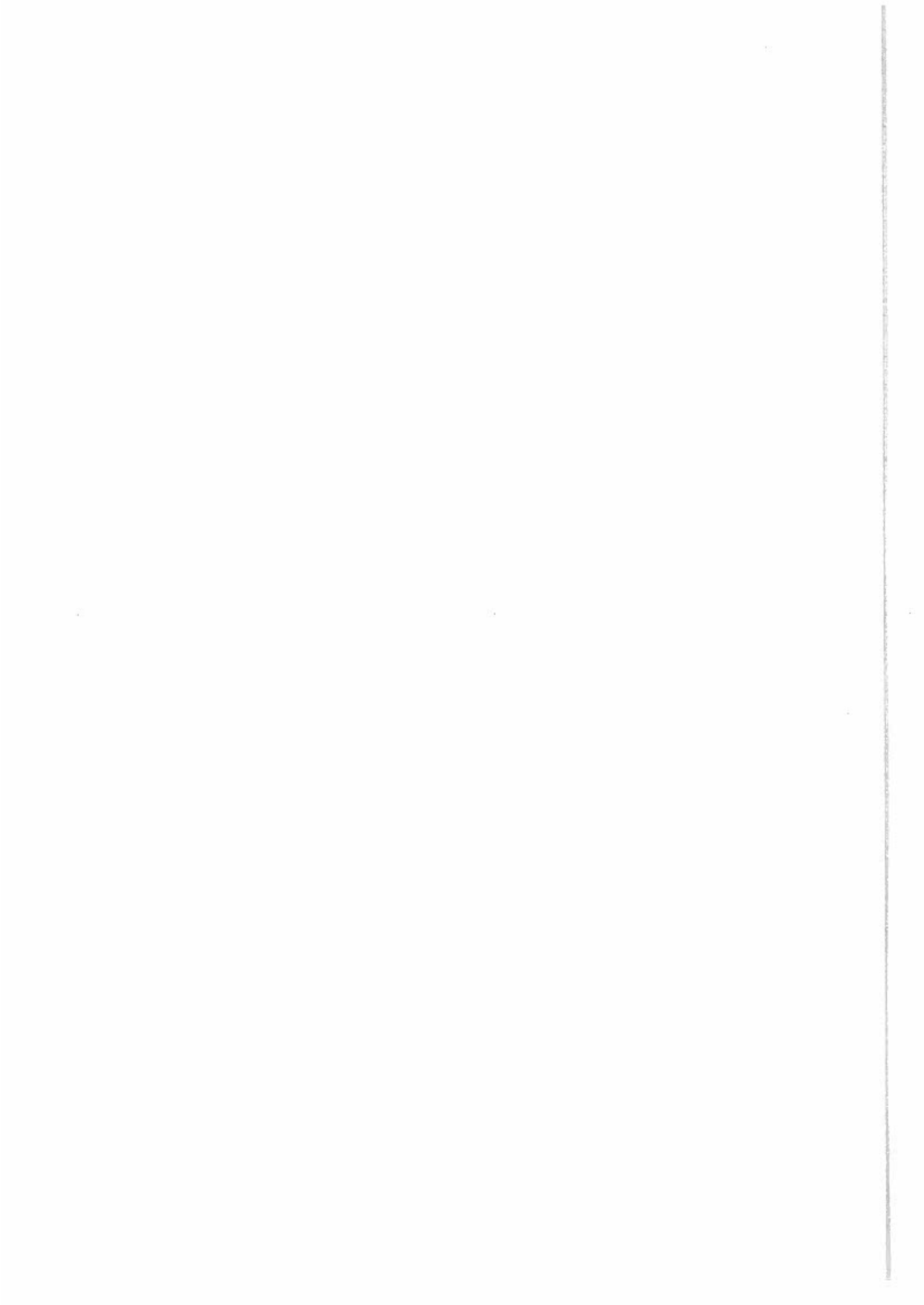
Danish section of P. I. A. N. C.

Juli 1971.

## Spørgeskema vedrørende lystbådehavne og lystbåde i Danmark.

Kommune:

Havn					
Specifikation					
Antal bådepladser i vandet	Ialt For sejlbåde For motorbåde For joller For andre				
Antal både hjemmehørende	Ialt Sejlbåde Motorbåde Joller Andre				
Landareal m <sup>2</sup>	Ialt Parkering Henstillingsplads Andet				
Findes følgende faciliteter?					
Bedding:	Drivmiddelsalg:				
Toiletter:	Værksted:				
Drikkevand:					
Kan tegning eller foto vedlægges?					



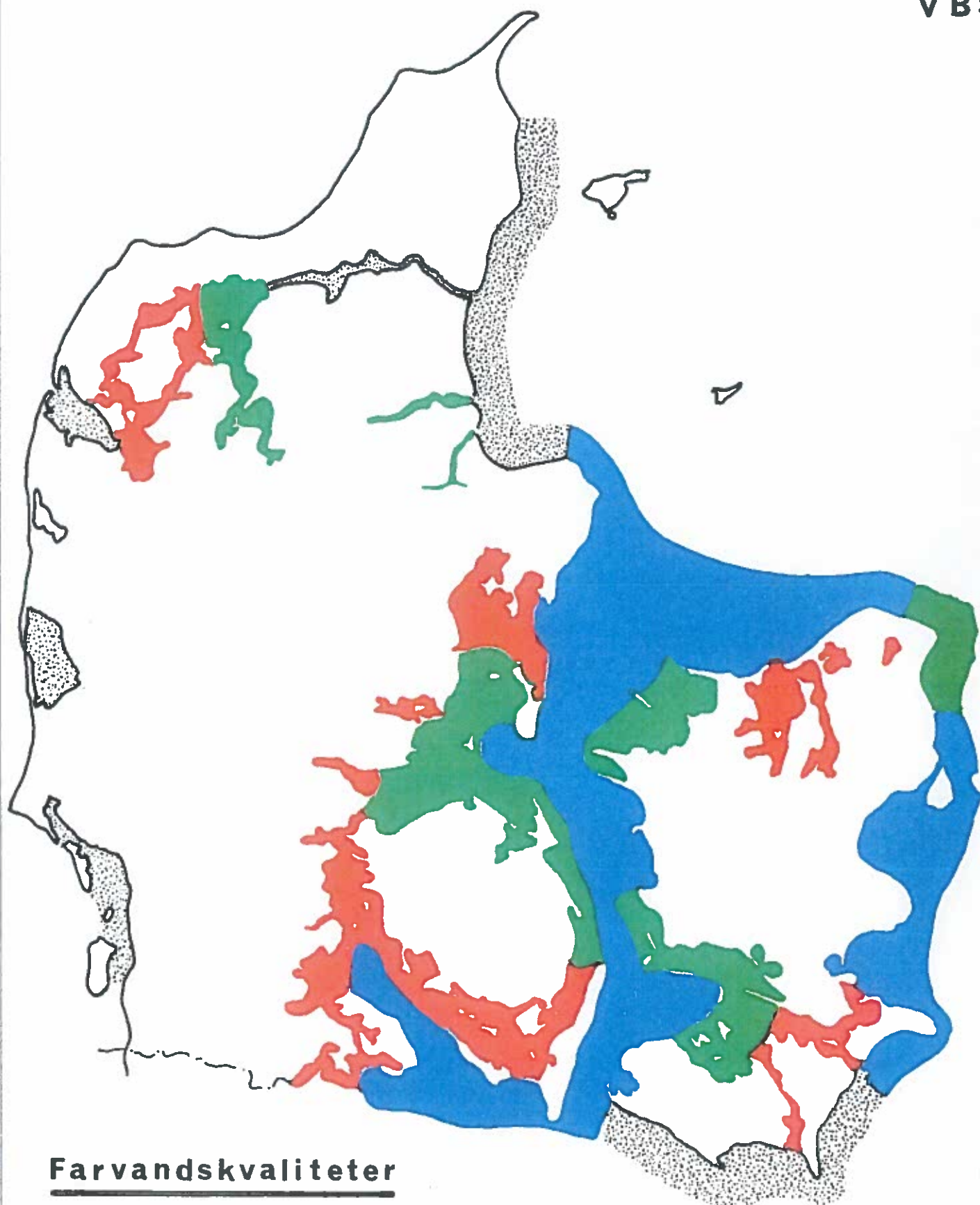


Danish section of P. I. A. N. C.

Skema vedrørende lystbådehavne og lystbåde i Danmark. Oktober 1971.

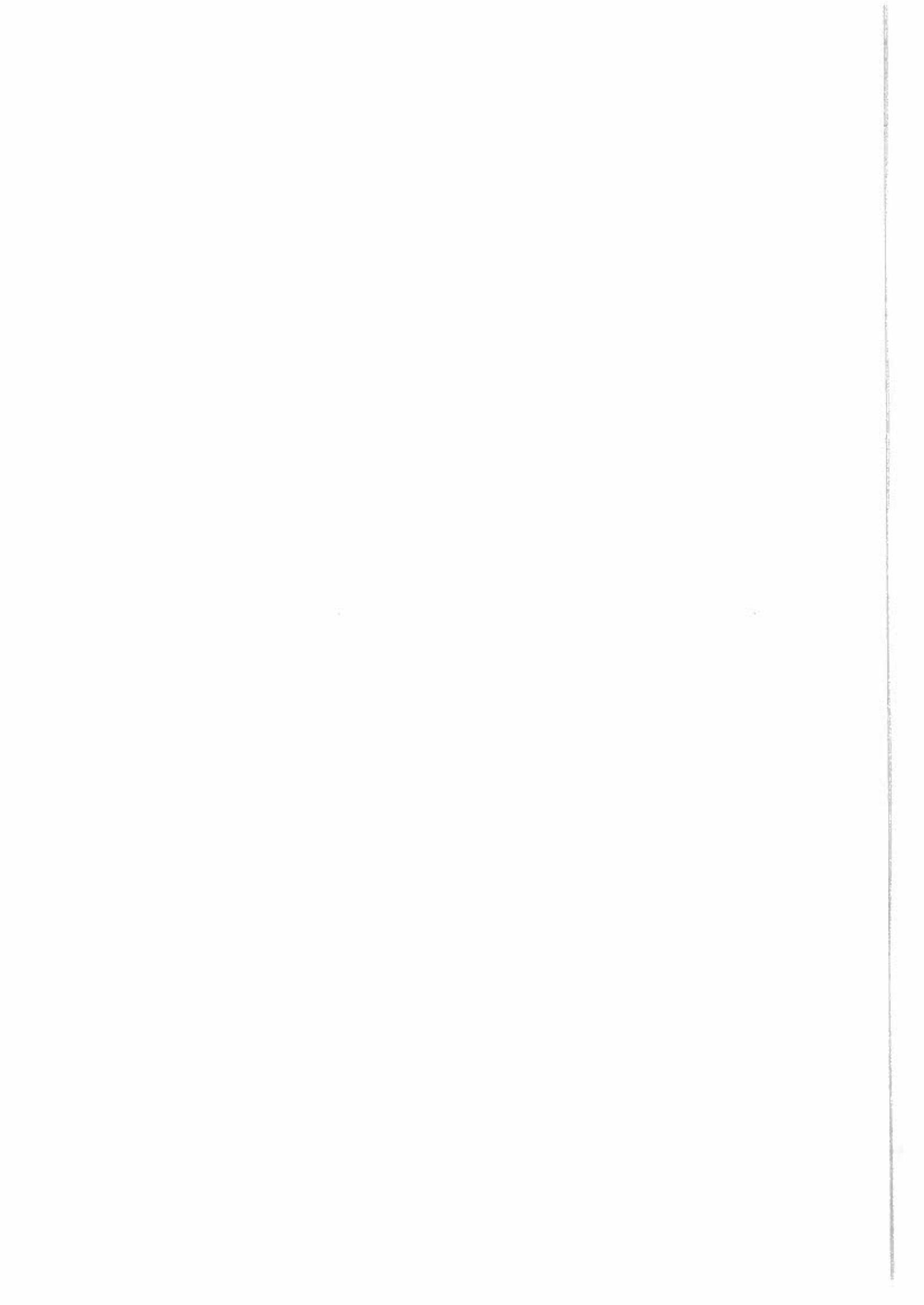
<u>Amter</u>	<u>Bådepladser</u>			<u>Antal hjemmehørende lystbåde</u>
	Komm. Ved kyster:	Havne	Ialt	Ialt
Københavns	10	16	4.495	2.366
Fr. borg	12	16	1.840	1.822
Roskilde	8	6	455	1.135
V. Sjællands	15	22	1.136	1.100
Storstrøms	24	28	2.352	2.312
Bornholms	5	2	226	204
Fyns	24	42	2.797	3.085
Sr. Jyllands	17	22	1.338	1.303
Ribe	7	4	290	318
Vejle	8	6	1.112	1.322
Ringkøbing	10	7	426	437
Århus	14	17	1.469	1.694
Viborg	12	12	549	348
Nr. Jyllands	21	19	1.452	1.475
Hele landet	187	219	19.327	18.921



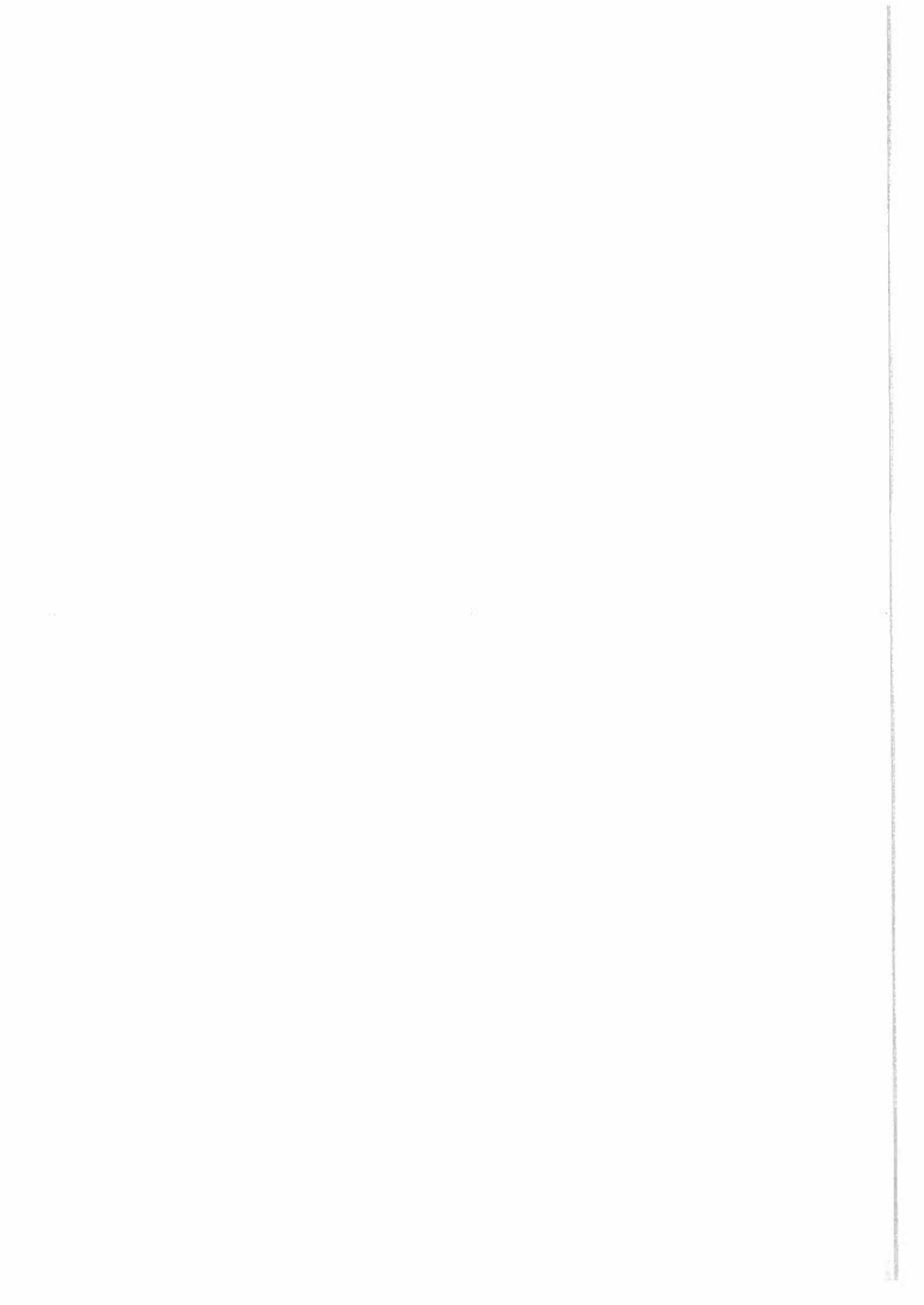


### Farvandskvaliteter

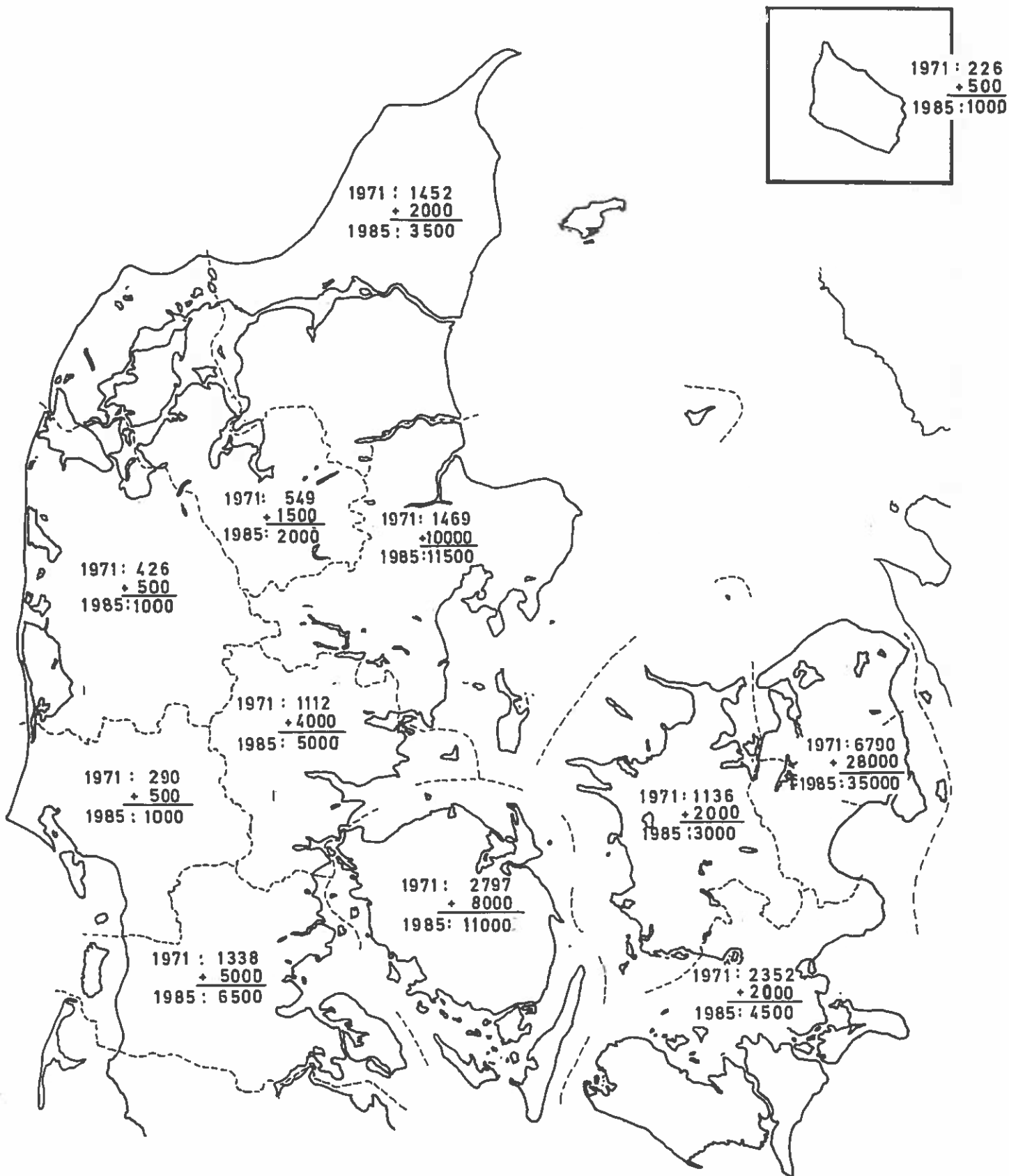
	1/1
	3/4
	1/2
	1/4



Amt	A Antal fartøjer	B Befolk. 1985	D Farvands- kvalitet	E Div.	F Eks. havnepl.	Nye bådepladser 1985 A x B x D x E - F
N. Sjælland	1/40	1.867.000	3/4	1	6.790	28.000
V. Sjælland	1/50	279.000	3/4	3/4	1.136	2.000
Storstrøm	1/40	234.000	3/4	1	2.352	2.000
Bornholm	1/40	42.000	1/2	1	226	500
Fyn	1/40	422.000	1	1	2.797	8.000
S. Jylland	1/40	248.000	1	1	1.338	5.000
Ribe	1/100	207.000	1/2	3/4	290	500
Vejle	1/50	325.000	3/4	1	1.112	4.000
Ringkøbing	1/100	263.000	1/4	1	426	500
Århus	1/40	587.000	3/4	1	1.469	10.000
Viborg	1/60	209.000	3/4	3/4	549	1.500
N. Jylland	1/50	447.000	1/2	3/4	1.452	2.000
Hele landet		5.132.000			21.937	64.000



# VBS behovsanalyse for lystbådehavnspladser frem til 1985



Udarbejdet på grundlag af PIANC forespørgsel 1971.





## HVORDAN FÅR MAN LOV TIL AT BYGGE EN LYSTBÅDEHAVN?

### Statens højhedsret over søterritoret.

Helt tilbage til Jydske lov kendes kongens eller statens højhedsret over søterritoriet. Højhedsret er ikke identisk med ejendomsret, selv om der er væsentlige lighedspunkter, men snarere en ret til at bestemme og udstede forordninger for området.

I straffelovens paragraf 295 står der: "Den som i ferske vande eller på søterritoriet i strid med privates eller det offentliges ret foretager inddæmning eller anbringer faste genstande straffes med bøde eller hæfte i indtil 3 måneder".

Med enkelte undtagelser står det således fast, at tilladelse til at bygge en lystbådehavn eller blot en badebro kræver ministeriets for offentlige arbejders godkendelse.

### Vurderingsgrundlag.

Ministeriet for offentlige arbejder (adr.: Slotsholmsgade 10, 1216 København K.) god-

kender i almindelighed anlæg af lystbådehavne og lignende ved at vurdere om:

- havneejeren eller havnebestyrelsen ejer landarealerne, hvorfra havnen anlægges.
- havnen vil medføre ulemper for almenheden, herunder skibsfartens interesser, mulig kystnedbrydning etc.
- anlægget strider mod fredningsbestemmelser eller anden lovgivnings begrænsninger.
- tekniske indretninger er forsvarlige.

Som en betingelse for godkendelsen kræves som oftest udarbejdet et ordensreglement for havneområdet og et takstregulativ, samt at søkortarkivet får de færdige projekttegninger indsendt, således at søkortene kan a'jourføres.

Ministeriet har imidlertid indført den praksis, at medmindre særlige forhold gør sig gældende, kræves der ikke nogen særlig tilladelse for mindre anløbsbroer, badebroer og lignende når:

1. Konstruktionerne er åbne (d.v.s. ikke virker som høfder eller samler tang).
2. Intet sted når større vanddybde end 1,5 m (ved DV).

3. Udelukkende anvendes af ejeren af den strandgrund, hvorfra broen udgår.

4. I øvrigt ikke er til ulempe for almenheden.

Det må altså her bemærkes, at for en kollektiv benyttelse f. eks. af en kommunal anløbsbro eller badebro kræves der ministeriets godkendelse.

### Ordensreglement.

En afgrænsning af havneområdet f. eks. beskrevet ved afstanden fra havneværkerne til havnens grænse - også mod land - er et af ordensreglementets væsentligste punkter.

Der henvises endvidere ofte til "Standardreglement for overholdelse af orden m.v. i (ved) danske havne (broer)", der er udgivet af ministeriet for offentlige arbejder.

### Takstregulativ.

Taksterne for benyttelse af lystbådehavne såvel for de hjemmehørende både som for gæstebåde revideres almindeligvis med års mellemrum.

Både ordensreglement og takstregulativ kræver ministeriets godkendelse.

## FINANCIERING OG

### ADMINISTRATION

På seminaret vedrørende lystbådehavne blev der fra flere deltageres side fremsat ønske om en redegørelse, der kunne give anvisninger på, hvordan man rent praktisk tager initiativ til anlæggelse af en lystbådehavn, herunder særligt hvordan havnen organiseres og finansieres.

Man må her skelne mellem om der er tale om en offentlig anlagt og offentlig drevet havn, eller om der er tale om en privat anlagt og drevet havn.

Det første tilfælde giver ikke anledning til mange overvejelser, idet det vil være naturligt, om kommunen i et sådant tilfælde nedsætter et hav-

neudvalg, der ved hjælp fra den kommunale administration vil være i stand til at lave det grundlæggende arbejde i form af skitseprojekt og overslag, således at kommunalbestyrelsen kan træffe sin beslutning. Herefter er det et politisk spørgsmål, om man vil drive havnen, så den "hviler i sig selv", eller om det skal være en "overskudsforretning", eller der skal gives et kommunalt tilskud til søsporten i lighed med de kommunale tilskud til andre sportsgrene som f. eks. stadionanlæg, svømmehaller m.v. I det tilfælde hvor havnen skal anlægges og drives som en privat havn, f. eks. af et aktieselskab, vil den organisatoriske opbygning kunne følge disse linier:

1. Initiativtageren indkalder til orienterende møde.

2. Under dette møde nedsættes et arbejdsudvalg, der har til opgave at udarbejde forslag til love og vedtægter for det selskab, der skal anlægge og drive havnen. Sådanne love og vedtægter bør evt. udarbejdes med bistand fra en jurist. Det vil sige, at man allerede på dette tidspunkt må belave sig på udgifter, udgifter der må dækkes af initiativtageren, såfremt selskabet ikke bliver oprettet.

3. Arbejdsudvalget kan nu med baggrund i love og vedtægter indkalde til stiftende generalforsamling, hvor den endelige bestyrelse kan vælges,

og hermed er der skabt økonomisk baggrund for at gå videre med planlægningen.

4. Bestyrelsens opgave er nu at få udarbejdet et skitseforslag, der rummer alle nødvendige oplysninger, der kræves, for at myndighedernes tilladelse til havneanlægget kan gives og til forelæggelse for långiverne for opnåelse af finansiering af anlægget. Forslaget fremsendes til ministeriet for offentlige arbejder, der påtager sig at lade sagen bedømme hos alle relevante myndigheder, før en endelig godkendelse kan foreligge.

Finansieringen kan ske på flere måder f.eks. ved direkte lån i et pengeinstitut. Dette kræver ingen nærmere beskrivelse, men er til gengæld nok heller ikke uden videre muligt at opnå i dag.

En anden form for finansiering, som nok har større mulighed for at kunne gennemføres, er at optage et obligationslån, f.eks. ved at lade det være en betingelse for at få en plads i havnen, at bådeejeren forpligter sig til at tegne sig for en obligation i havnen, svarende til hvad en bådepladskoster i anlæg. Sådanne obligationer bør have en løbetid på 15 år, med en forrentning på 5 % p.a., afdragsfri i 5 år,

hvorefter den tilbagebetales med 1/10 pr. år. For at lette finansieringen for den enkelte pladsejer, vil det være muligt at træffe en aftale med pengeinstituttet om, at obligationsejeren kan opnå et lån på obligationen svarende til obligationens pålydende til sædvanlig bankrente. Obligationen stilles da som sikkerhed, til denne sikkerhed skal knyttes en form for kommunegaranti. Det vil sige, at kommende brugere af havnen, der optager lån på den udstedte obligation, må regne med en årlig udgift for en bådeplads på = pladslejen + differencen mellem renteindtægt på obligationen og den bankrente, der måtte gælde for det pågældende lån.

Driftsudgiften til en havn i størrelsesordenen 100 pladser og med en anlægsudgift på kr. 5.000 pr. plads kan beregnes for de første 5 år således:

Udgifter til drift ca.	80.000 kr.
Forrentning af obligationer	<u>25.000 kr.</u>
	105.000 kr.
Indtægter, gæstepladser m. v.	<u>15.000 kr.</u>
Udgifter ialt	<u>90.000 kr.</u>

Pr. bådeplads	900 kr.
+ rentetab ca.	<u>350 kr.</u>

Ialt pr. år	<u>1.250 kr.</u>
-------------	------------------

Den årlige udgift pr. bådeplads i de 10 år, hvor obligationerne skal afvikles, bliver, når der regnes i dagspris, ca. 1.500 kr.

#### Et praktisk råd.

Ofte er situationen den, at der findes et behov for at få en lystbådehavn bygget, men det kniber med at få initiativet koordineret.

Man kunne i denne forbindelse pege på, at kommunerne kunne være fødselshjælper uden samtidig at være bundet til hele den økonomiske forpligtelse. Hvis kommunen går foran som initiativtager til dannelse af et aktie- eller andelsselskab og på forhånd tegner sig for et mindre antal andele, ville megen privat interesse sikkert udkrystallisere sig herved. Kommunen vil få en indsigt i driften af lystbådehavnen, og kunne evt. benytte sine bådepladser til fordel for ungdomsarbejdet i søsportsklubberne.

B. STEEN CHRISTENSEN

P. HENDRIKSEN

## NATURFREDNING OG

## LYSTBÅDEHAVNE

I den ny naturfredningslov af 18. juni 1969 er formålet "at værne Danmarks natur og landskabelige værdier og i videst muligt omfang at give befolkningen mulighed for at nyde godt af disse".

Loven administreres under kulturministeriet og til den direkte administration er landet delt op i fredningskredse som hovedregel omfattende eet amt.

For hver fredningskreds nedsættes et fredningsnævn med en dommer som formand og to medlemmer, hvoraf en vælges af amtet og en af den kommune, hvori det område, som fredningen angår, er beliggende. I København vælger magistra-

ten og borgerrepræsentationen hvert et medlem. Formanden vælges af ministeren.

Som ankenævn for fredningsnævnene nedsættes et overfredningsnævn bestående af en jurist som formand, valgt af ministeren, nogle af de politiske partier udvalgte medlemmer samt to højesteretsdommere.

Til eventuel bistand for fredningsnævnene nedsætter ministeren fredningsplanudvalg for eet eller flere amter eller for nærmere af ministeren fastsatte områder. Fredningsplanudvalgene består af repræsentanter for kommunerne i området og for ministerierne samt af sagkyndige.

Ministeren nedsætter endvidere et naturfredningsråd bestående af repræsentanter for u-

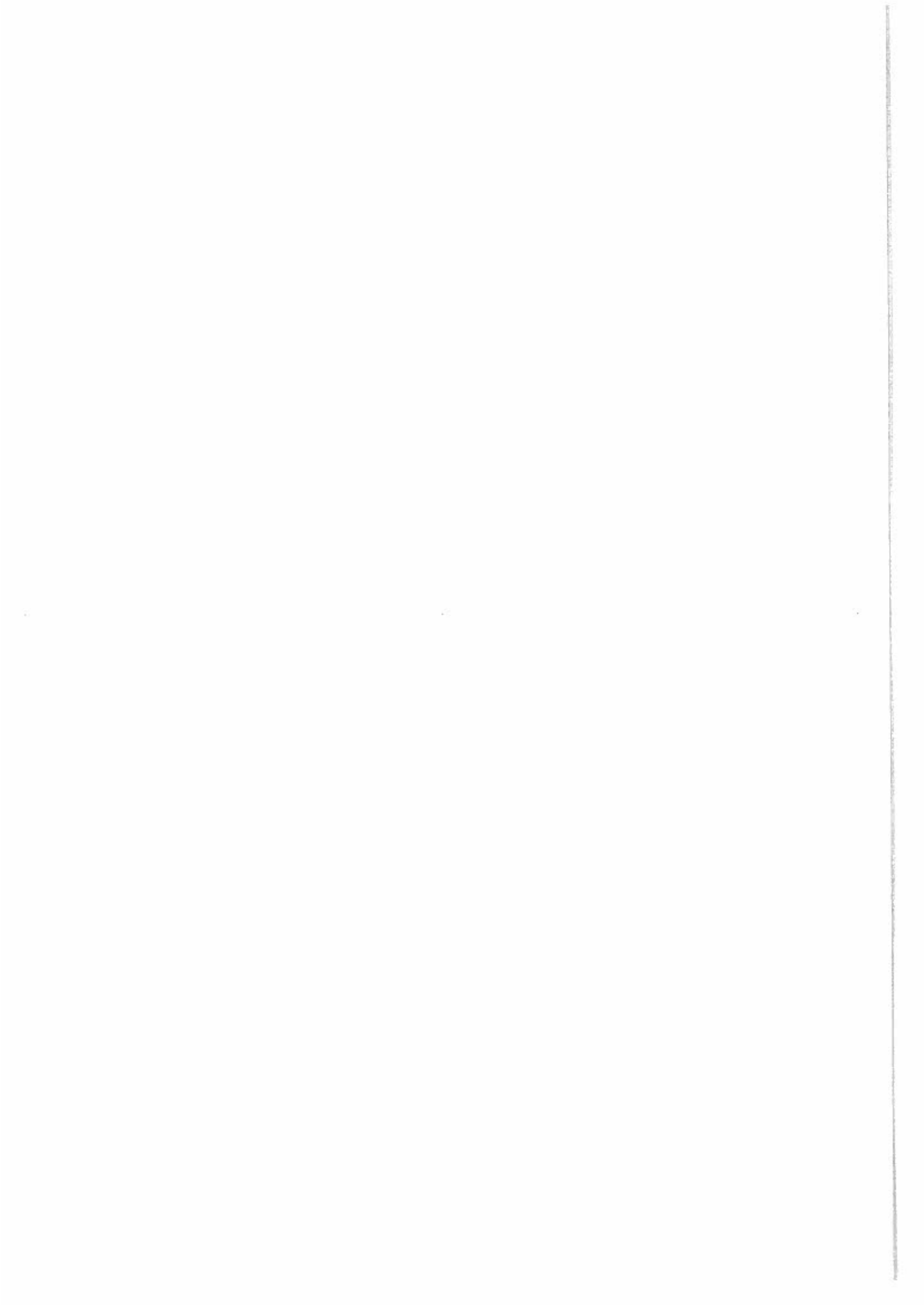
niversiteterne og eventuelt andre videnskabelige institutioner.

Fredningssager kan rejses af:

et ministerium,  
en kommunalbestyrelse,  
et fredningsplanudvalg,  
dansk naturfredningsforening,  
turistforeningen samt  
nationalmuseet.

Ved kyster er det forbudt uden særlig tilladelse fra ministeriet for offentlige arbejder og kulturministeriet at udføre lystbådeanlæg. Dette gælder dog ikke for anerkendte havneområder, hvor ministeriet for offentlige arbejder alene kan give tilladelse til sådanne anlæg.

K. OTTERSTRØM



## TEKNISK BELYSNING AF

## BRUGERNES ØNSKER

Lystfartøjer:

Mangfoldige er de arter og typer af både, der søger plads i lystbådehavnene.

De senere års glasfiberkonstruktioner har bragt mange nye bådtyper frem på markedet, såvel større fartøjer som joller, og udviklingen ser ikke ud til at ville standse ved de allerede skabte typer.

En planlægger af lysebådehavnen må gøre sig klart, at forskellige kategorier af fartøjer melder sig afhængig af det nærliggende farvands karakter.

Man må endvidere skaffe sig konkret viden om fartøjernes dimensioner, manøvreegenskaber m. v.

Det vil være uoverkommeligt her at beskrive de både, man idag skal bygge havne til.

Der henvises derfor til et udsnit af den danske litteratur, hvor nærmere oplysning kan findes:

Gyldendal store bådebog -  
Gyldendal.

Bent Aarre: Jollebogen,  
J. Fr. Clausens  
forlag

" " : Sejlbåde i  
Danmark, "

Mogens Jensen: Motorbåde, "

Båd Revyen 1971, Fogtdals  
Bogforlag A/S.

1. HAVNETYPER.

Indledningsvis må nævnes, at der af lystbådehavne er tale om en række principielt forskellige former.

Nedenfor er ganske kort redegjort for dette og for, hvorledes de forskellige havne adskiller sig fra hinanden.

Sonderingen er ikke udtryk for, at en sammenblanding af havneformerne er uhensigtsmæssig - der vil helt naturligt i næsten alle havne være tale om kombinationer, og hvilken form der har overvægt er hovedsagelig afhængig af lokaliteten.

"HJEMMEHAVNE".

De sædvanlige lystbådehavne indrettes først og fremmest til at rumme og betjene lokale hjemmehørende fartøjer.

Udover vandarealerne kræves plads på land af arealmæssig samme størrelsesorden til en række nødvendige funktioner så som vinteropbevaring af både, parkering, klubaktiviteter m. v.

De efterfølgende afsnit drejer sig stort set om planlægningsmæssige forhold for denne kategori af lystbådehavne.

"GÆSTEHAVNE".

- Målet for fremmede fartøjers ferie og langturssejls.

For disse havne må påpeges 2 vigtige forhold:

Landarealernes størrelse er for så vidt uvæsentlig, det er beskyttet vandareal det drejer sig om - jo mere plads i bassinerne, des større kapacitet. Det er dog en forudsætning, at der på land findes visse faciliteter, hvoraf som de vigtigste må nævnes: Sanitære installationer, ferskvandshaner og telefon.

Den anden ting vedrører vandarealernes udformning:

Om folk på langturssejls kan rimeligvis siges: De accepterer at ligge tæt, om nødvendigt med bådene i flere lag side om side, og - de er indstillet på at arbejde med fortøjning og forhaling.

Det væsentlige er dog, at spidsbelastningen i en gæstehavn er koncentreret i et ganske kort tidsrum.

Det vil derfor være uhensigtsmæssigt at begrænse det mulige antal både ved, på sædvanlig vis at indrette "fortøjningsbåse". Der bør være mest mulig fri kaj- og brolægning.

Hvis bølgeforhold m. v. gør det nødvendigt, bør et svajebassin - et område for manøvrering - forefindes på grund af brugerne helt naturlige mangel på lokalkendskab.

"MARINAS"

Det vil være naturligt at anvende denne betegnelse om mere merkantilt betonedede lystbådeanlæg.

Hovedvægten her kan være fartøjsudlejning samt demonstrationssejls i forbindelse med handel, på land aktiviteter som salgsudstilling og serviceværksteder - desuden restauranter, ferieboliger, Camping.

LYSTBÅDEANLÆG I FORBINDELSE MED FERIEOMRÅDER:

Ved kysternes sommerhusbyggeser og campingpladser foregår en vældig aktivitet på vandet. Det drejer sig dels om sejls med lette sejl- og motorjoller, dels om fritidsfiske-ri.

Den aktivitet vil, hvis ikke særligt beskyttede forhold eller plads i nærliggende havn forefindes, kræve visse anlæg:

Mod vandet, ikke egentlige havnekonstruktioner, men lette fortøjningsbroer samt søsætningsramper med fornuftige tilkørselsforhold eller spilarangementer, og på land arealer af betydelig størrelse for parkering og bådeoplægning.

LOKALISERING.

Det geografiske område, hvor en havn skal placeres, er i regelen givet på forhånd, den nærmere lokalisering er herefter helt indlysende afhængig af en række forhold, hvoraf kan nævnes:

KYSTAREALERNES EJERFORHOLD

FREDNINGSBESTEMMELSER.

ANLÆGSTEKNISKE FAKTORER:

Bølgeforhold, materialevandring, naturlige vanddybder, bundforhold og landarealernes topografi er afgørende for såvel placering som omkostninger ved havneanlæg. I omtalen af konstruktioner vil dette bli nærmere belyst.

ERHVERVSTRAFIK:

Blanding af den erhvervsmæs-

sige søtrafik og lystbådesejlsads bør undgås. Al mulig hensyn må tages for at orientere den intense småbådstrafik bort fra stærkt trafikerede skibs- og færgeruter, herunder specielt fra gravede sejltreder, broåbninger og havnemundinger.

### LYSTBÅDEHAVNENS STØRRELSE.

Det er umiddelbart klart, at et stort havneanlæg, alt andet lige, vil medføre de mindste omkostninger pr. bådeplads.

Først og fremmest er anlæg af yderværker og uddybning relativt mindre, installationer, udrustning, bygninger m.v. udnyttes mere intensivt og nødvendig administration og havneledelse er inden for vide grænser uafhængig af størrelsen.

Der er dog en række forhold, der virker mod anlæg af for store havne:

#### MILJØMÆSSIGE SYNSPUNKTER!

**TRAFIKALE FORHOLD:** Med den intensive bilkørsel til og fra en lystbådehavn kan tilslutningen til vejnettet blive så problematisk, at fordelene ved storanlæg glider i baggrunden.

**HAVNELEDELSE:** I en svensk undersøgelse konkluderes: Hvis en lystbådehavn anlægges større end ca. 500 bådepladser, kan drift og administration kun undtagelsesvis klares af søsportsklubber el. lign., men må overlades en professionel havneledelse.

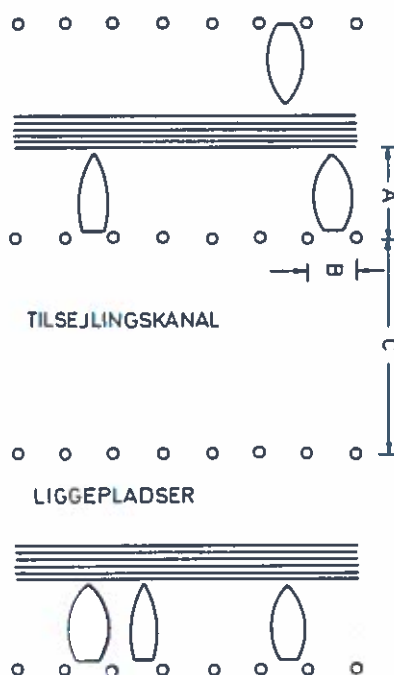
#### "HAMNAR FÖR FRITIDSBÅTAR" VATTENBYGGNADSBYRÅN.

### 2. VANDAREALER.

#### PLACERING AF FARTØJSKATEGORIER.

I højere grad end det sædvanligvis ses anvendt, må af hensyn til havnens funktionering, vandarealets udnyttelse samt reduceret uddybning, vurderes det hensigtsmæssige i adskillelse af de forskellige kategorier af fartøjer i en havn.

Nedenfor en resummering af hver gruppes krav til nødvendige havnemæssige forhold:



#### SEJL- OG MOTORJOLLER:

Udover nødvendige parkerings- og tilkørselsarealer er kravene beskedne, idet en rampekonstruktion eller et skråplan ved et fladvandet nogenlunde beskyttet vandareal er tilstrækkeligt.

Hvis forholdene tillader, kan jolleophalingen hensigtsmæssigt anlægges på ydersiden af dækværkerne for mindselse af de gener, der påføres større og ringere manøvrerende fartøjer i indsejlingsmunding og havnebassiner.

#### SEJLBÅDE:

Liggepladserne bør placeres tættest muligt svajebassin og tilsejlingskanaler mellem liggepladserne skal være relativt brede.

Det må understreges, at kravet om tilstrækkelig vanddybde er temmelig ufravigeligt, idet fartøjerne med smal, dyb køl ved en grundstødning vil vælte over med fare for skade på rigning og fribord.

#### MOTORBÅDE:

Tilsejlingen til liggepladserne

kan uden større gene være længere, smallere og mere bugtet end for sejlbådene.

Liggepladserne er relativt kortere og bredere og krav til vanddybde mere beskedent.

### VANDAREALERNES DIMENSIONER.

#### SVAJEBASSIN:

Hvis ikke en havn anlægges i særdeles beskyttet farvand, bør der inden for dækværkerne indrettes et særligt område for manøvrering.

Under ugunstige vejrforhold har specielt sejlbåde god brug for fri plads til vendinger, bjergning af sejl og reduktion af farten.

Et frit vandareal, hvor der kan indlægges en cirkel med diameter 60 - 80 m, må anses som passende.

#### LIGGEPLADSBASSINER:

D.v.s. vandarealerne mellem fortøjningsbroerne der udgøres af liggepladserne og tilsejlingskanalerne.

For at fastlægge dimensioner må der skønnes eller foretages en undersøgelse af, hvilke fartøjer der må antages at skulle anvende en given havn. (Fordelingen af kategorier afhænger af stedlige farvandsforhold, traditioner m.v.).

Hvor vidt man kan gå med en sådan opdeling, begrænses naturligvis af projektets omfang og aktuelle geometri.

For det mindre antal større eller outrerede fartøjer vil det være rimeligt at indrette et særligt fortøjningsområde.

Nedenstående skitse giver de anbefalelsesværdige dimensioner under forudsætning af fartøjernes fortøjning agterud til pæle. Med bøjefortøjning må afstanden mellem broerne forøges noget.

A: Liggepladsens længde: fartøjslængden + 2,5 - 3 m.

B: Liggepladsens bredde: far-tøjsbredden + 0,5 m.

C: Manøvrebredde i tilsejlingskanalen: For motorbåde (herunder sejlbåde med hjælpemotor): 2 x fartøjslængden. For sejlbåde:  $2\frac{1}{2}$  x længden.

Andre vandarealer:

Herudover må en havn afhængigt af projektets karakter indeholde vandareal for fortøjning af fremmede både, samt med eventuelt brændstofforsyningsanlæg, slæbested og mastekran.

### VANDDYBDER.

Den nødvendige vanddybde bestemmes af:

- 1) Fartøjernes dybgang.
- 2) Vandstandsvariationer.
- 3) "Reserveredybde".

ad 1) Med hensyn til dybgang savnes i denne forbindelse statistisk materiale. Generelt kan dog siges:

JOLLER: Dybgang for sejljoller ved normal sejlads indtil 1,2 m. Motorjoller og sejljoller med delvis optrukket sænkekøjl 0,6 m. I forbindelse med isætning og optagning 0,3 m.

SEJLBÅDE: Sædvanlig største dybgang 1,5 m, relativt få større fartøjer: 1,5 - 1,9 m og ganske enkelte over 2 m.

MOTORBÅDE: For absolut hovedparten mindre dybgang end 1 m, motorsejlere og et mindre antal store fartøjer 1 - 1,5 m.

ad 2) Oplysning om vandstande og deres varighed ved en mindre række lokaliteter gives i Meteorologisk Instituts: "Højvande og lavvande ved de danske kyster". Desuden giver "Den danske havnelods" oplysning om ekstremvandstande afhængig af vindforholdene ved samtlige danske havne og broer.

ad 3) Ønske om frit vand under køl og skrue samt afhængig af lokale forhold: Bølgeuro

ved lavvande og "udbybningsreserve", hvor tilsanding finder sted.

Afhængigt af projektets omfang, planudformning, naturlige bundforhold og uddybningsmåde kan vanddybden rimeligvis med fordel aftrappes.

Eksempelvis kan tænkes (med ovennævnte pkt. 2 og 3 tilsammen 1 m).

Indsejlings- og svajeområde, ved brændstofforsyning, mastekran, ophalingssted samt mindre fortøjningsområde: Vanddybde 3,0 m.

Fortøjningsområde for sejlbåde og enkelte større motorbåde: 2,5 m.

Fortøjningsområde for motorbåde: 2,0 m.

Tilsejling til ophalingsramper for joller: 1,5 m.

### FORTØJNINGSANORDNINGER.

I en lystbådehavn, med fortøjningsområde for fastehjemhørende fartøjer, er det naturligvis u hensigtsmæssigt med fortøjning ved fritliggende bøjle eller på langs af broer og kajer.

Den sædvanlige fortøjningsmåde er med fartøjerne liggende vinkelret på broerne fastholdt agterud til pæle eller bøjler.

### FORTØJNINGSPÆLE:

Nedrammede pæle, oftest af træ  $\varnothing$  15-20 cm, med topkote + 1,5-2 m. Som nævnt med indbyrdes afstand fra midte til midte: Bådebredden + 0,5 m og afstand fra bro: Bådelængde + 2,5 - 3 m. Mellem bro og pæle anbringes i bekvem højde indhalingslinier.

Systemet kræver, at fortøjningerne udstyres med fjedre, der kan kompensere for vandstandsvariationer og bølgeuro.

Fordele: God udnyttelse af vandareal. Fire faste fortøjninger pr. fartøj sikrer mod horisontal bevægelse. Pælene giver god "af-sats" specielt ved

fralægning med sejlbåde.

Ulemper: Uanvendelige ved flydende broer forankret til bunden. Fartøjsdimensionerne for de enkeltliggepladser "fastlåses". Pælene er meget udsat for isløftning.

### FORTØJNINGSBØJER:

Bøjerne af gummi, nylon eller lignende er fastholdt af kæder til enten betonklodser, diverse patentankre eller tværgående meget svære kæder på bunden. Bøjens forankring placeres i liggepladsens midtlinie i en afstand af 2-4 bådelængder fra broen afhængig af vanddybde og kædevægt.

Fordele: Giver passende elastisk fortøjning, mindre påvirket af vandstandsvariationer.

Ulemper: Pladskrævende.

Ubekvem ind- og udhaling, samt under ugunstige vindforhold vanskelige til- og frasejlingsmanøvrer. Mulighed for at få kæde og specielt indhalerline i skruen.

På broerne udføres fortøjning på følgende måder:

Ringe eller pullerter, med liggepladsbredden som afstand. Et fastboltet, langsgående fodtømmer hævet ca. 10 cm over brodækket. Eller broens bærepæle afskåret ca. 50 cm over brodækket.

I udlandet anvendes ofte "fingerpierer" anordnet vinkelret på broerne til adskillelse og fortøjning af fartøjerne. Dette system sikrer bekvem ombordstigning, men forekommer i øvrigt uforholdsmæssigt kostbart.

### 3. LANDAREAL.

Der skal på "hjemme havnen" sædvanligvis skaffes plads til følgende:

Vinteropbevaring af både. Parkering af trailerbåde. Bilparkering og andre arealer.



Ved at gøre sig klart, at vinteropbevaring af både finder sted i månederne okt. - maj, at sejlads og dermed parkering af trailerbåde foregår i april - nov., og at bilparkeringspladserne beslaglægges i forårsklargøringstiden april - maj, ses, at en kombinationsudnyttelse af arealerne kan være mindre heldig og i realiteten kun mulig ved at vinteropbevaringspladsen anvendes til parkering om sommeren for den spidsbelastning af besøgende og turister, der i øvrigt er de hjemmehørende både uvedkommende.

Det må dog siges, at det hastigt voksende antal glasfiberfartøjer virker noget til gunst for pladsproblemerne, idet klarlægningstiden nedsættes væsentligt og søsætning om foråret sker tidligere.

I næsten alle eksisterende danske lystbådehavne må det konstateres, at de tilstedeværende landarealer er utilstrækkelige, og at en sammenblanding af de ovennævnte brug af arealerne finder sted med mere eller mindre kaos til følge.

#### BÅDEPLADSEN.

Det areal, hvor fartøjerne, støttet af bukke, henstår om vinteren, og hvor de om foråret klargøres og repareres.

AREAL: Et passende gennemsnitsareal pr. fartøj vil være 25 - 30 m<sup>2</sup>.

Arealernes størrelse og detaludformning er direkte afhængige af hensættelsesmåden (mobilkran, beddingsvogn el. a.) samt om man kræver at kunne hente fartøjerne i vilkårlig orden eller skal være henvist til at udsætte fartøjerne i modsat rækkefølge af optagningen.

BELÆGNING: Idealet må af hensyn til: Bådetransport, stabilt opstillingsgrundlag samt renholdelse være en velbefæstet, tæt belægning med passende afløbsmuligheder for spule- og regnvand.

UDSTYR: El-forsyning i form af vandtætte stikkontakter for 220 V (og helst 3 x 380 V) er påkrævet i et antal svarende til f. eks. pr. 5-10 fartøjer. Vandstandere (med slange) er påkrævet med passende afstand f. eks. pr. 25 fartøjer.

#### PARKERING AF TRAILERBÅDE.

Fartøjerne, såvel sejljoller som lette motorbåde, henstår, når de ikke benyttes, sædvanligvis på deres håndtrukne trailer på et areal nærmest muligt ophalingsrampen. Fastsættelsen af antallet, der på denne måde vil benytte en given havn, må bero på et skøn eller nærmere undersøgelse. Man må være opmærksom på, at netop denne sejlads med små fartøjer er den hastigst voksende del af søsporten.

Man må endvidere være opmærksom på det antal både, såvel sejl- som motorjoller, normalt oplagt andetsteds, der tilbringes havnen på landevejs-trailer efter bil, og som under sejladsen efterlader bil og trailer på havnearealerne. Specielt under kapsejladstævner kan et meget stort antal fremmede sejlere således i kortere perioder være pladskrævende.

AREAL: Til jolleparkering kræves et areal på 20 m<sup>2</sup> pr. jolle, heri medregnet trailer og rangerareal.

BELÆGNING OG UDSTYR: På grund af bådenes ringe vægt vil kravet til befæstelse, hvor der er tale om de håndtrukne trailere, indskrænkes til jævnhed. Enkelte el-kontakter og vandstandere er ønskelige i forbindelse med arealerne.

Det må her understreges, at strømførende luftledninger i tilslutning til disse arealer er livsfarlige, idet sejljollerne i stort omfang er forsynet med letmetalmaster!

#### BILPARKERING OG ANDRE AREALER.

Der må som minimumskrav regnes med 1 bilparkering (a 20 m<sup>2</sup> incl. tilkørselsareal) pr. fartøj i havnen.

Dette under forudsætning af, at eventuelle aktiviteter af mindre egentlige havnemæssig art f. eks. restaurationsvirksomhed, fællessejlads med lystfiskere, udstillinger og lignende herudover dækkes ind med hensyn til parkering.

#### OM ANDRE AREALER:

Plads til vejanlæg og evt. grønne områder samt til administrations- og klublokaler, masteskure, værksteder, bådebyggerier og salgsudstillinger må afhænge af det aktuelle projekt.

#### 4. DIVERSE FACILITETER.

##### OPHALINGSARRANGEMENTER FOR TRAILERBÅDE.

Som tidligere nævnt kan en placering på ydersiden af dækværkerne, hvis bølgeforholdene i øvrigt tillader det, være hensigtsmæssig.



RAMPE FOR TRAILERBÅDE.

Rampekonstruktionen er et skråplan med hældning 10-15 % fra terrænhøjde til ca. 30 cm under en passende fastsat lavvandskote.

Rampens bredde bestemmes af den ønskede kapacitet. Belægningen kan være træsveller, diverse fliser eller beton udstøbt på stedet. Det er vigtigt, at overfladen får en vis ruhed eller tværgående profilering.

Ved anlæg på et sted med større vanddybde kan rampen evt. udformes med tærskel og yderste del af skråplan flydende på pontoner.

Rampen for større motorjoller må udføres under hensyn til hjultrykkene, samt udformes således, at enten fartøjet på en trailer efter bil kan bakkes ned og køres op, eller at traileren kan tilkobles et fast monteret håndspil.



I forbindelse med ophalingsramper er det hensigtsmæssigt at anlægge ganske lave tilrigningsbroer.

### BEDDING ELLER LØFT.

Foruden optagning og søsætning af alle fartøjer i forbindelse med vinteropbevaring findes behov for: Optagning for aktuelle reparationer samt med mellemrum i sejlsæsonen kortvarig optagning af kapsejlsfartøjer for bundbehandling.

Der ses i havnene en voksende tendens til at udelade mere traditionelle ophalingsystemer og lade fartøjerne på f. eks. klubbasis chartre kran- og transportstyr til hurtig samlet aktion i efterårs- og forårssæsonen. For optagning om sommeren må større fartøjer da henvises til nærliggende beddinge, de mindre kan tages op med f. eks. en tilstrækkelig dimensioneret mastekran.

Nedenfor er nævnt og skitseret med enkelte kommentarer de anvendte systemer.

### TRADITIONEL BEDDING:

Skinnekørende beddingsvogn findes idag på mange havne. Nødvendigheden af at udlægge midlertidige skinnelegemer og eventuelle drejeskiver nedsætter i høj grad den hastighed, hvormed fartøjerne flyttes. Vognen bevæges normalt med wiretræk fra beddingsspillet, der via kasteblokke kan række ud over bådepladsen.



BEDDINGSVOGN.

En videreudvikling af dette system er beddingsvogn med gummihjul. Denne vogn betjener sig af skinnerne på beddings-

planet, men er ellers uafhængig, idet den henover bådepladsen skubbes eller trækkes af en traktor.

Af ulemper ved den traditionelle bedding må nævnes:

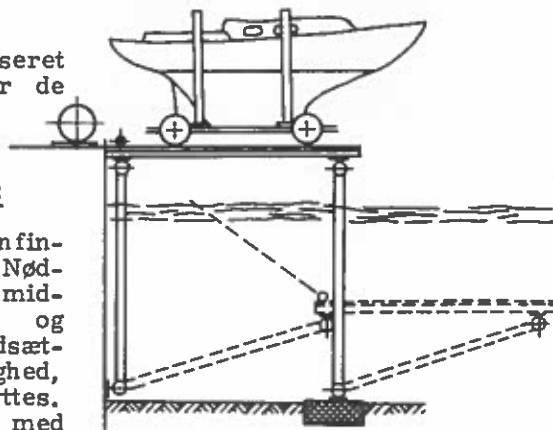
Selve beddingsplanet er kostbart og pladskrævende.

Kapaciteten er ringe, idet selve af- og pålæsningsarbejdet er tidsrøvende med de almindeligt udformede beddingsvogne.

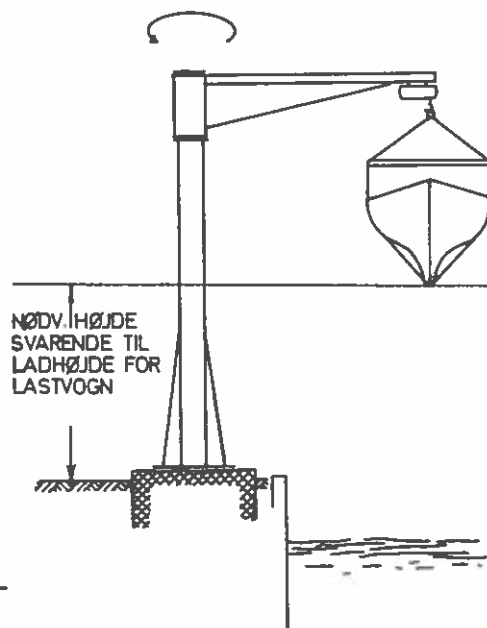
### STATIONÆR KRAN ELLER "PLATFORMSLØFT":

Kræver ved videre transport til bådepladsen bådevogn, der bugseres samt af- og pålæses som almindelige beddingsvogne.

EKSEMPEL PÅ PLATFORMLØFT



STATIONÆR KRAN

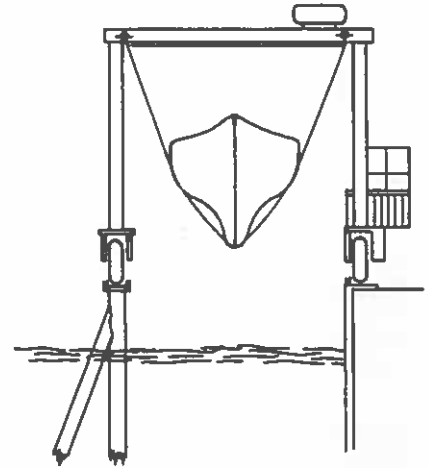


NØDV. HØJDE SVARENDE TIL LADHØJDE FOR LASTVOGN

### "TRAVELIFT"

En selvkørende portalkran der fra en "dok" direkte kører fartøjerne til opstillingspladsen. Vel det mest hensigtsmæssige, men samtidig kostbareste system.

TRAVELIFT



ALM. LØFTE- OG TRANSPORTUDSTYR:

Mobilkraner, lastvogne med kran eller store gaffel-trucks som regel chartret til den aktuelle opgave. Kræver en kraftig dimensioneret kajstrækning.

### MASTEKRANER OG MASTESKURE.

Ved montering og demontering af master på blot lidt større sejlbåde er et løft over mastens tyngdepunkt nødvendigt.

Mastekraner ses i forskellige konstruktioner, dog oftest udført som en simpel derrick med håndspil:

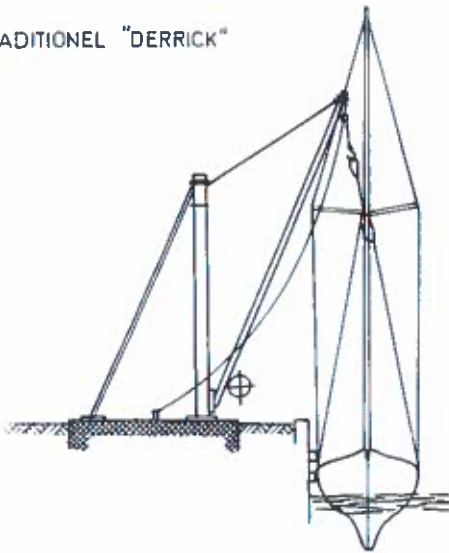
Udlæg over kajside: 2 - 3 m  
Nødv. kroghøjde: ca. 8 m over vandoverfladen.  
Løfteevne: Max. 500 kg.

En sådan kran vil kunne klare rigningen på langt de fleste sejlfartøjer. Hvis løfteevnen forøges, vil kranen samtidig kunne anvendes til løft af større motorer samt som nævnt i landsætning af mindre fartøjer.

### TRADITIONEL "DERRICK"

Om vinteren må indendørsopbevaring af master anses for

TRADITIONEL "DERRICK"



absolut påkrævet. Masteskuret er sædvanligvis en let uopvarmet hygning, hvor masterne anbringes på høje reoler.



TREBENET "DERRICK".

### BRÆNDSTOF-, EL- OG VANDFORSYNING.

#### BRÆNDSTOFFORSYNING:

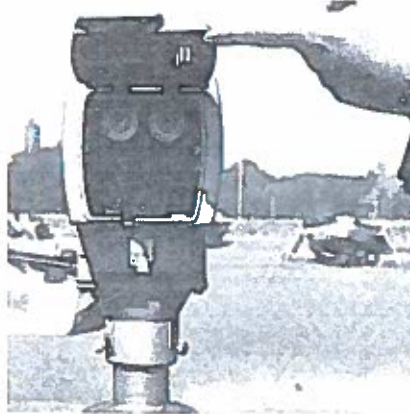
Lystfartøjer med motor har almindeligvis behov for følgende produkter: Dieselolie, benzin, petroleum, olieblandet benzin samt smøremidler.

Ved planlægning af en lystbådehavn bør drivmiddelsalget søges kombineret med anden salgs- eller servicevirksomhed.

Det er udenfor rammerne her at påpege andet end at forsyning med ovennævnte produkter bør kunne finde sted, på bekvem måde ved en plads med god vanddybde.

#### EL-FORSYNING:

Lystfartøjers el-anlæg er normalt baseret på 6, 12 og 24 V akkumulatører. Med stigende anvendelse af kraftforbrugende installationer i større både (radioanlæg, autopilot, køleskab m. v.) fås et vist behov for el-stik (220 V) ved liggepladserne, hvor ladeaggregater kan tilsluttes.



VANDTÆT EL-STIK.

#### VANDFORSYNING:

Ferskvand anvendes ikke alene til koge- og drikkebrug, men også til afvaskning af salt m. v. på lystfartøjernes overbygning.

Ønskværdigt vil være aftapningshaner med slange langs fortøjningsbroerne med afstand max. 50 m.

### TELEFON, BELYSNING, TOILETTER OG RENOVATION M.V.

#### TELEFON:

En offentlig let tilgængelig telefon bør findes på ethvert havneanlæg, der benyttes af lystfartøjer.

Af sikkerhedsgrunde, og for at forhindre kostbare eftersøgninger, drives der af søsportorganisationerne en kraftig propaganda for at få sejlerne til konsekvent at meddele til pårørende om ankomst og videre sejlads.

#### BELYSNING:

Af hensyn til sikkerhed samt for at hindre tyveri og hærværk bør havneareal og broer forsynes med belysning. Denne må udformes med al mulig hensyn til besejlingen f. eks. ved brug af lave blændefri armaturer.

### TOILETTER OG AFFALDSPANDE:

At sådant forefindes bør være en selvfølge, specielt må nævnes behov for store affaldsbeholdere på bådepladsen samt beholdere for udtømning af spildevand.

Foruden ovennævnte faciliteter kan der være tale om mangfoldige andre, mere eller mindre nødvendige. Som et kuriosum er medtaget på følgende side en amerikansk undersøgelse foretaget af N. A. E. B. M. (National Association of Engine & Boat MFRS, inc.) januar 1964.

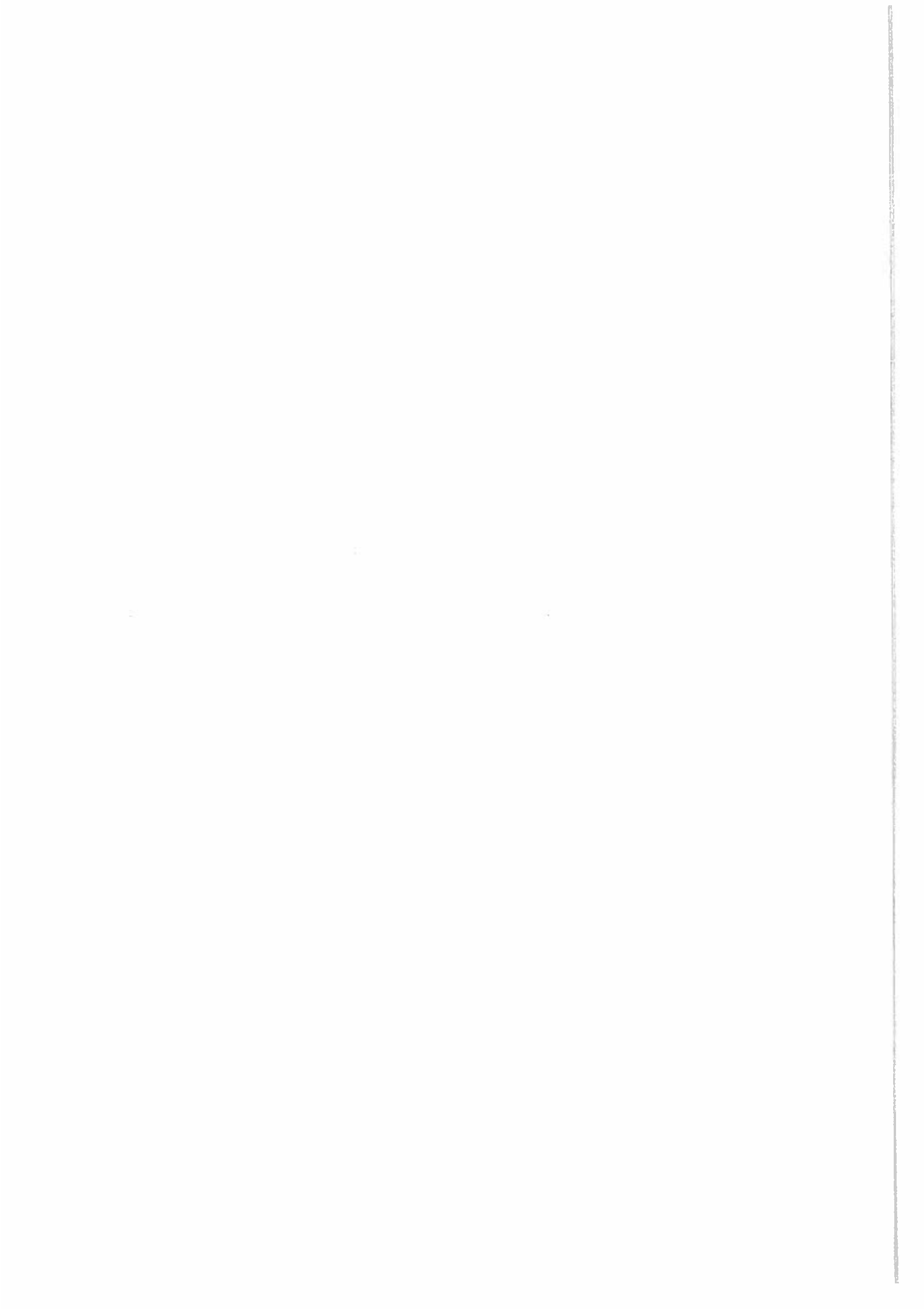
C. S. EHLERS  
N. J. JENSEN  
M. HAAG

## SOME BOAT OWNER IMPRESSIONS OF MARINA SERVICES - COMBINED NATIONAL

SECTION I - Question: Services and supplies you'd like to find at marinas  
and the degree of importance of each:

The following are percentages based on  
the actual number of entries under each  
heading in relation to the 431 question-  
naires returned.

	<u>Important</u>	<u>Desirable</u>	<u>Unimportant</u>
Groceries	30.0 %	44.4 %	11.1 %
Ice	71.7	17.2	2.3
Water	89.5	6.5	0.0
Electricity	61.4	23.6	5.8
Phone Connection	34.8	30.8	17.8
Marine Supplies	52.2	34.8	3.3
Fuel	93.0	1.2	.9
Sleeping Accommodations	8.5	26.0	41.8
Sundries	10.7	41.2	23.2
Showers	35.7	33.4	14.6
Bar	3.5	23.6	45.0
Package Goods	5.8	26.7	40.1
Credit Card Privileges	34.8	33.9	15.4
Restaurant	28.3	52.2	9.0
Laundry, Laundramat	24.3	38.4	22.0
Dry Cleaning	2.3	17.2	46.7
Housekeeping Service	.9	7.7	50.1
Garbage Collection	48.0	27.2	13.0
Lounge	4.6	33.0	32.5
Tide & Weather Info.	62.7	23.6	2.0
Swimming Pool	4.9	23.2	41.0
Lockers	3.7	18.3	45.5
Repairs & Maintenance	65.9	24.1	1.6
Parking	45.3	27.2	11.1
Transportation	24.8	36.8	15.7
Mail Service	16.7	34.8	24.3
Bait & Tackle	27.4	41.0	10.2
Recreational Facilities	.9	22.6	44.0



## KONSTRUKTIONER I

## LYSTBÅDEHAVNE

Dimensionering og kriterier for valg af konstruktioner og materialer.

Indledning.

I det følgende er præsenteret en række af de konstruktionstyper, der er blevet anvendt i de senere år, samlingen er ikke komplet, men skal blot vise nogle typiske eksempler. Det er formålet at vise principperne i de anvendte konstruktioner, der allerede er udført eller er under projektering, men det må frarådes ukritisk at kopiere disse konstruktioner. Det vil være nødvendigt at foretage en egentlig projektering i hvert enkelt tilfælde.

Konstruktionstegningerne offentliggøres med følgende firmaers og enkeltpersoners venlige tilladelse:

1. Birch & Krogboe
2. Dansk Geoteknik A/S
3. Institutet for Strømningsmekanik og Vandbygning, DTH.
4. Hostrup-Schultz og Sørensen
5. Charles Nielsen, Jyllinge Lystbådehavn
6. Jacob Petersen, Hellerup
7. Pontona A/S
8. Vandbygningsdirektoratet.

Konstruktionerne vil blive belyst ved en række figurer, der findes bagerst i bogen, idet der i teksten samtidigt vil blive henvist til en række kriterier for valget, som eksempelvis kan opstilles således:

- 1) Geografisk beliggenhed, herunder specielt hensynet til frit stræk, kystens orientering i forhold til vindrosen og kystprofilens stejthed. Det er navnlig afgørende, om der er tale om havneanlæg på en åben kyst, eller om der er tale om en beliggenhed i fjorde, såsom Roskilde Fjord, Limfjorden, østjyske fjorde, Vadehavet m. v.
- 2) Geoteknisk beskaffenhed af jordbunden, herunder om der er tale om bæredygtige aflejringer, eller om der er tale om slappe, sætningsgivende jordarter.

3) Geologiske forekomster i nærheden kan have stor betydning for materialevalget.

4) Risiko for konstruktionen i provisorisk tilstand.

5) Holdbarhed.

6) Pris.

7) Udseende.

8) Indpasning i miljø.

DAKVERKER PÅ ÅBEN KYST.

Fig. 1 viser en stenkastningsmole i Vedbæk, opbygget med ralkærne, der kan i stedet anvendes en kærne af jordfyld og ler, som eksempelvis brugt i Jyllinge.

Den største stenstørrelse bestemmes ud fra Hudson's formel:

$$W = \frac{1}{K} \frac{\gamma_s H_s^2}{\left(\frac{\gamma_s}{\gamma_w} - 1\right)^3 \times a}$$

hvor W er blokkens min. vægt (tons)

$H_s$  er den signifikante bølgehøjde (m)

$\gamma_w$  er vandets rumvægt ( $t/m^3$ )

$\gamma_s$  er blokkens rumvægt ( $t/m^3$ )

a er skråningsanlægget (1:2 giver  $a = 2,0$ )

K er en faktor, der for søsten i løs kastning er 2,5 til 3,0, noget større værdier kan bruges, hvis nogen beskadigelse tillades.

I de indre danske farvande er det sjældent, at stenene skal være over 700 kg; det vil svare til en signifikant bølgehøjde på ca. 1,7 m (den signifikante bølgehøjde er gennemsnittet af den største tredjedel af bølgerne, og det er den bølgehøjde, man oftest vil nævne ved en visuel vurdering).

Denne type kan bruges mange steder, hvor jordbunden er god nok til at bære stenene uden nævneværdig nedsynkning.

Priserne for disse moler varierer en hel del. For Vedbæk havn kan nævnes:

Vanddybde 2,0 m 2.000 kr/lbm  
- 4,5 m 4.700 kr/lbm.

Molehovedet i Vedbæk kostede ca. 60.000 kr. for pæleværker med tilhørende afstivninger, men ekskl. sten.

Havnemolerne i Vedbæk havn er kun at betragte som bølgebrydere, idet der hverken findes bølgeskærm eller adgangsvej på molen. Bagved disse bølgebrydere ligger der bådebroer, og det accepteres, at der under højvande og dårlige vejrforhold sker mindre overskylninger af molen, idet bådene i påkomne tilfælde ligger i 10 m's afstand fra molens midte.

Med hensyn til bådepladserne anføres, at der er tale om tværfortøjning ved broen, og at bådene således hovedsagelig vil ligge med stævnen op imod eventuelle overskyllende bølger. Der tillades ikke i almindelighed større bølger end ca. 30 cm i bassinerne.

Dækmolens dimensionsgivende højde kan evt. fastsættes under hensyn til, at havnen ikke benyttes i vinterperioden, således at en vis større bølgeuro i havnebassinerne tillades under de kraftige vinterstorme.

Som eksempel på dækværker, beliggende på en stærkt udsat kyst, hvor det i sæsonen for lystsejladis har været nødvendigt at beskytte for kraftige storme, kan nævnes Helsingør Nordhavn.

Der kan i såvel september som i oktober forekomme NV storme med vindstyrke 10. Under sådanne forhold vil der med højvande let kunne forekomme bølger, der kræver beskyttelse indtil kote 3 - 4 m over D. V.

Der henvises til det viste tværsnit på fig. 2, der er udført under hensyn til kriteriet om risiko under arbejdsperioden.

Der blev udlagt først en eller to grabstensdynger, som på ydersiderne afdækkedes med søsten. Herefter kunne ralkærnen udlægges, idet denne herved beskyttes mod bølgerne og den kraftige strøm.

Dækværker på beskyttet kyst.

Stenkastningsmoler kræver en god fast undergrund. Hvis bunden er blød, men alligevel tilstrækkelig fast til at kunne tåle nogen ekstra belastning, kan man gøre, som vist på fig. 3. Der udlægges et sandlag til at fordele belastningen, og der rammes en række skråpælebukke, hvorpå der fastgøres træflager. Derefter fyldes der sten op mod flagerne.

Man har opnået at få en konstruktion, der absorberer bølgeenergi og en konstruktion, som ikke er sårbar over for ispåvirkninger. Dertil kommer, at den er velegnet til anbringelse af en bådebro på indersiden. Flagerne kan føres op for at danne en skærm mod sprøjt.

Som illustration af betydningen af den geografiske beliggenhed og geologiske forekomster i nærheden anføres det, at der i hele Vestjylland næppe findes søsten til rimelige priser. Således er søsten en mangelvare, f. eks. ved Thyborøn, og alle havneanlæg og kystsikringsanlæg er her i hovedsagen udført med stenmaterialer, der er hentet fra stenbrud i Sverige, eller der er udført kastninger af betonstøbte blokke.

På tilsvarende måde findes der ingen brugelige stenmaterialer i marskegnene ved Sønderjyllands vestkyst.

Som eksempel på beskyttet beliggenhed og gode bundforhold nævnes Havnebyhavn ved Rønmø, hvor der er bygget et havneanlæg med beskyttet beliggenhed på østsiden af øen. Fra Vesterhavet fås adgang gennem prilerne, der er naturlige tidevandskanaler i Vadehavet, og selv i dårligt vejr kan der sejles ind i læ af øerne. Prilen syd for Rønmø løber tæt under land, og den her byggede havn er udført med dækværker uden søsten. I stedet for er der udført dækkende værker i form af sanddiger, se fig. 4. Digernes sandkærne er pumpet op imellem to korte spuns vægge og afdækket med asfaltbelægninger.

Risikomomentet under udførelsen var medtaget i overvejelserne, idet asfaltdigerne ikke

kunne bygges ud til større vanddybder af hensyn til den provisoriske stabilitet. Ved en bestemt vanddybde er der derfor skiftet til et nyt tværprofil, bestående af et dækværk med en spuns væg opsat på pælebukke, se fig. 5.

Dækværket ved Havneby består af en meget kraftig pælebuk, på hvis forside der er anbragt en tætningsskærm. Skærm og pælebukke er som helhed støttet ved bagfyldning af ral og grusmaterialer mod havnebassinet. Dette yderste dækværk er efter omstændighederne en nogenlunde billig konstruktion. Hvis bunden kan bære, bør der dog eventuelt på forsiden udlægges en skråning af stenmaterialer for at undgå bølgeuro ved refleksion fra lodrette eller stejle vægge.

Som eksempel på en beskyttet beliggenhed med dårlige jordbundsforhold henvises til fig. 6. I Roskildehavn er de gamle moler efter successive opfyldninger gennem årene sunket under D.V. Det nye dækværk er udført samme sted, hvor dybden til fast bund ved jordbundsundersøgelsen viste sig at være mellem 20 og 30 m. For at undgå konsoliderende vægt af jordfyld udføres dækværket derfor næsten uden egenvægt, som en pælekonstruktion. Dækværket er funderet til fast bund på grund af faren for isløft. Dette gav så lange pæle, at der måtte udføres stød omtrent på midten. Den nederste pæledel er af uimprægneret gran, og den øverste er af basralocus. En sådan konstruktion vil ikke under normale omstændigheder kunne komme på tale, og det anføres, at den pågældende konstruktion kun er motiveret ved, at kommunen fra gammel tid har haft en havn på stedet, og at man har ønsket at bevare det miljømæssige præg.

Dækværket opfylder imidlertid følgende formål:

- 1) at danne et dækværk,
- 2) at være et parkanlæg, rekreativ promenade,
- 3) at være anlægsbro for lystbåde på indersiden.

Det pågældende dækværk har ikke kunnet forsynes med stenmaterialer i skrå kastning på forsiden for at dæmpe bølgeuroen, da stenene, jfr. tidligere erfaringer, synker under daglig vande i løbet af 5 til 10 år.

Dækværkerne af nævnte type udmærker sig som nævnt ved samtidigt at have en gangbro på indersiden og endvidere at have en direkte anlægsmulighed for både langs samme gangbro. Disse funktioner må ofte adskilles ved åben kyst, hvor gangbroen er ubrugelig i dårligt vejr, og liggepladserne derfor må være tilbagetrukne.

Konstruktionen er beregnet for en vandret kraft på 2 t/m.

Fig. 7 viser en konstruktion af lignende art som fig. 6, men for betydelig gunstigere jordbundsforhold. Hensigten er at udføre en relativ let konstruktion, hvor en bølgeskærm kan give passende ro. En vandret kraft på 2,0 t/m kan denne konstruktion dog ikke optage. Bølgeskærmen ophænges med et hængsel, således at man ved vintertide kan klappe den op under konstruktionen og således forhindre iskræfterne i at virke på flagen.

Denne løsning er endnu ikke bragt til udførelse.

Konstruktionen vist på fig. 8 består af en let pælebuk, der bærer en gangbro samt en træflage, der er bølgeskærm og tætningssflage for sandgennemgang. Det er på materialvandringskyster vigtigt at tætte i bølgeslagszonen, og der må være overlapning mellem raltætning og flagetætning. Rallen støtter i øvrigt skærmen på begge sider, og udvendigt lægges grabsten i en bølgedæmpende skråning.

KAJINDFATNINGER.

Ved kajindfatninger forstås begrænsninger af fyld mod bassiner.

Lodrette indfatninger kan udføres som spuns vægge eller brokajer.

Sidstnævnte bør undertiden foretrækkes af hensyn til den reducerende virkning på bølgeuroen.



Bolværker ved havnekraner bør udføres som lodrette kajindfatninger. Spredte pæle med stenfyld er en kendt og anvendelig konstruktion for molehoveder.

På grund af korrosion anses træbolværker for at være gunstigere end stålsponsvægge. Træmaterialerne bør være imprægnerede eller udført af egnet tropisk tømmer, se fig. 9 fra Roskilde havn til ca. 1.900 kr/m for 500 kg/m<sup>2</sup> kajlast, eller fig. 10 fra Køge havn til ca. 3.000 kr/m for 1.000 kg/m<sup>2</sup> kajlast. Hvis bundforholdene tillader det uden for hård ramning, er jernbetonbolværker også en udmærket løsning, der stilles dog meget store krav til beton i havvand.

Skrå indfatninger. Kravet om beskedne bølgehøjder i lystbådehavne medfører ofte behov for betydelige strækninger af skrå og bølgedæmpende udførelse.

De primære former for skråningsbeskyttelser er rått stenglacis, se fig. 11. Der kan af hensyn til udseendet vælges glatte skråningsbeskyttelser over f. eks. kote + 0,50 m. Disse flader kan udføres af fliser, patentsten, afrettet stenglacis, asfaltbeton og andre belægninger. Skråningsanlægget bør være stort for i størst mulig udstrækning at reducere bølgehøjderne. Det anses, at anlæg bør være  $a = 2$  som minimum, hvis pladsforholdene tillader dette.

Ved skråningens udførelse er det vigtigt, at hvert lag tilbageholder det underliggende lag. Et filter opbygges enten af stenmateriale eller af filtervæv, f. eks. kunstfibre.

Oven på fibervævet eller stenfilteret udlægges sten i lidt grovere sorteringer (se fig. 12). Søsten kan eventuelt udlægges direkte på egnet kunstfibervæv.

For indfatninger med større betonfliser påpeges faren ved indvendige vandtryk, der opstår under bølgens tilbageløb. Der må tilvejebringes en effektiv dræning af vandtrykkene umiddelbart under en flisebelægning.

Forskellige patentfliser har vist sig hensigtsmæssige på grund af en sammenlåsende virkning.

### BÅDEBROER.

Isens virkning på pælekonstruktioner i lystbådehavne er velkendt. Isen kan flytte konstruktioner i alle retninger, både løfte og sænke. På fig. 13 ses et typisk belastningstilfælde.

I eksemplet er kraften fra isen beregnet til at være ca. 1,5 t for en istykkelse på 5 cm, - kraften er proportional med istykkelsen. Pælediameteren er 20 cm.

Den tilsvarende realistiske løftekraft er ca. 1,5 t.

Såfremt man vil undgå årlige efterreparationer, må iskræfterne indgå i beregningerne.

Konstruktionen vist på fig. 14 er formentlig den billigst mulige. Der er brugt uimprægneret dansk tømmer, og prisen på en 500 m lang bro med vanddybder fra 0,5 til ca. 3 m er i middel ca. 300 kr/m.

I et lukket område eller i en havn vil løftekræfterne fra isen kunne ødelægge broen.

I en havn må man hertil regne med de termiske bevægelser af isen. Isens lineære udvidelseskoefficient er ca. 0,00005 pr. °C, d. v. s., for en temperaturstigning på 10° og en længde på 200 m vil bevægelsen udgøre 10 cm, nok til at rokke en pæl løs.

Brokonstruktionen, fig. 15, er anvendt i Vedbæk og består af 7" x 7" pæle med en afstand på 3,6 m. Broens bredde er 2,4 m med dækket anbragt i kote + 1,05, således at der må påregnes oversvømmelse i nogle få tilfælde om året. Skråpæle optager de vandrette kræfter, der hidrører fra fortøjninger, vind og is.

I Jyllinge lystbådehavn, se fig. 16, har man valgt at bruge jernbeton til pæle og overbygning. Pælene er 20 x 20 cm, der faststøbes direkte i en trapez-formet plade med største pladetykkelse i midten på 30 cm. Ribber pr. 2,5 m bærer træfendere i dimensionen 6" x 6".

Prisen er ca. 1.150 kr/m, altså det samme som for tilsvarende trækonstruktioner.

Belastningen er i øvrigt 400 kg/m<sup>2</sup>. Konstruktionen er gunstig for ispåvirkning.

Der er eksperimenteret en del med forskellige konstruktioner til anlægsbroer oftest på åben kyst (se fig. 17). En af ideerne er at anvende standard betonrør, der kan trilles ud og stables til passende højde. Rørene bør bringes et stykke ned i undergrunden. Mellem betonrørene anbringes en gangbro, udført af præfabrikerede elementer, beton eller træ.

Disse konstruktioner tåler uden særlige foranstaltninger kun et ringe istryk, ved nedramning af f. eks. gl. jernbaneskiner i enkelte piller et passende stykke ned under funderingsniveau, opnås dog en vis sikkerhed.

Iskraften er proportional med istykkelsen, med rørets diameter, isens forskydningsstyrke samt endelig en brudkoefficient, der er afhængig af forholdet mellem istykkelse og rørdiameter.

$$F = N_c \times c \times t \times d,$$

$$\text{hvor } N_c = 2,0 + 0,7 \frac{t}{d}$$

$c$  er forskydningsstyrken = 50 t/m<sup>2</sup>

$t$  = istykkelsen i m og

$d$  er rørdimensionen i m

I denne forbindelse kan det være på sin plads at nævne, at isen også kan vise sig som regulære isskrøninger både foran en mole og på åbne kyststrækninger. Isen kan skruer højt op og vil have en tendens til at fjerne alt, den møder undervejs.

Som en variation af de hidtil anvendte typer af anlægsbroer ser man ikke så sjældent de flydende broer, hvor der anvendes pontoner enten udført i beton, kunststof eller en kombination af plast-flydelegemer og tømmeroverbygninger (fig. 18 og 19). En fordel ved pontoner er den konstante dækhøjde i forhold til bådene, og den fleksibilitet, der indføres ved, at man efter anbringelsen kan flytte rundt på disse og derved eventuelt måske øge havnens kapa-

citet. Det kan nævnes, at en ponton, 3,0 m bred, udlagt med ankre m. v., koster ca. 1.800 kr/lbm.

En gængstype af beton er 3,0 m bred og 1,15 m høj og fås i moduler á 3 meters længde indtil 30 m. Forankringen foretages f. eks. ved kæder, der i bunden fastgøres til ankre, udlagt et godt stykke uden for pontonen. Længden af kæderne kan justeres, idet der er direkte adgang fra dækket til kædebrønde i pontonen.

Forankring udføres undertiden, hvor bundforholdene tillader det til nedrammede pæle.

Pontonbroer bør kun anvendes i havne eller på fri kyststræk-

ning, hvor der forekommer ringe bølgeuro.

Som en generel regel bør pontonens vægt være proportional med bølgeuroen.

Prisen for lette pontoner er:

Plasttønder (bredde 2,4 m):  
ca. 1200 kr/lbm.

Plast-beton (bredde 2,4 m):  
ca. 1000 kr/lbm.

#### Specialbro.

I Mullerup er bygget en speciel brokonstruktion beregnet for anvendelse af en Travelift (fig. 20). Konstruktionen består af

2 broarme, gående ud fra hovedmolen; der dannes således et "færgeleje", hvor fartøjerne sejles ind i for optagning.

Traveliften kører ud på konstruktionen, og ved hjælp af stropper løftes selv store fartøjer ud af vandet.

Traveliften er selvkørende og kan således transportere fartøjet til f. eks. vinteroplægsplads eller værft.

Selv om dette er en forholdsvis dyr løsning, ses efterhånden flere varianter af denne beddingskonstruktion med eller uden anvendelse af selvkørende kraner.

C.P. OLSEN  
P. TRYDE

Som afsluttende bemærkninger om lystbådebroer skal der kort omtales et væsentligt forhold vedrørende valget af konstruktionstype, afhængig af jordbundens geotekniske egenskaber.

Sandede jordarters bidrag til overflademodstanden på pæle er meget lille og kræver i almindelighed en væsentlig større rammedybde end i ler. I samme forbindelse må det bemærkes, at spidsmodstandens bidrag til pælens styrke næsten aldrig kan medtages, da en bådebro vil kunne få stød eller istryk fra begge sider. Pælebukke må derfor udformes dobbeltvirkende for vandret kraft, og trækmodstanden er afgørende for bukkens bæreevne.

Idet der henvises til fig. 18 af en bådebro med pælebukke, kan det som eksempel anføres, at en vandret kraft på 2 t giver aksiale kræfter i pælebukkene på ca. 6 t.

Hvis konstruktionen derimod indrettes som vist på fig. 21, der viser en elastisk rammekonstruktion, hvor pælene i højere grad udnyttes til bøjning med tværbelastning, fås der for 2 t vandret kraft aksiale pælekræfter på 1,7 t.

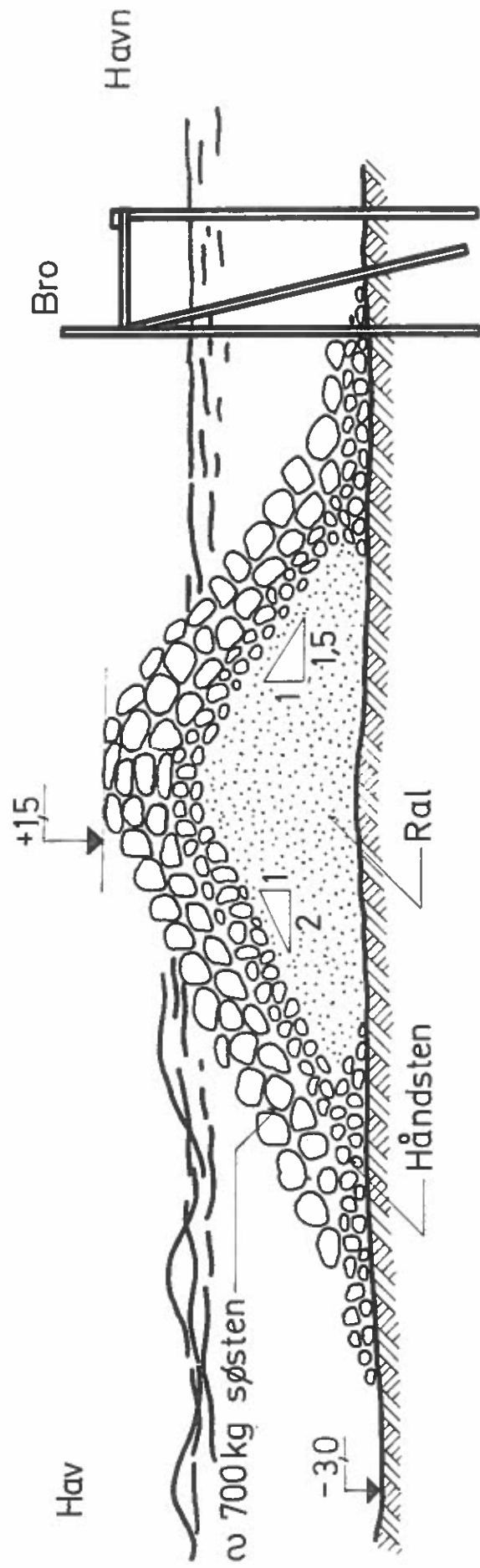
Pælekræfterne i aksial retning er ved rammekonstruktionen

reduceret med  $1/3$  i forhold til kræfterne i pælebukskonstruktionen.

Det er derfor en betydelig geostatisk fordel at anvende den elastiske rammekonstruktion ved sandbund eller anden blød bund, medens den stive og uelastiske pælebukskonstruktion er mest velegnet, hvis jordbunden er fastere ler. Prismæssigt står konstruktionerne derimod lige.

C.P. OLSEN  
P. TRYDE

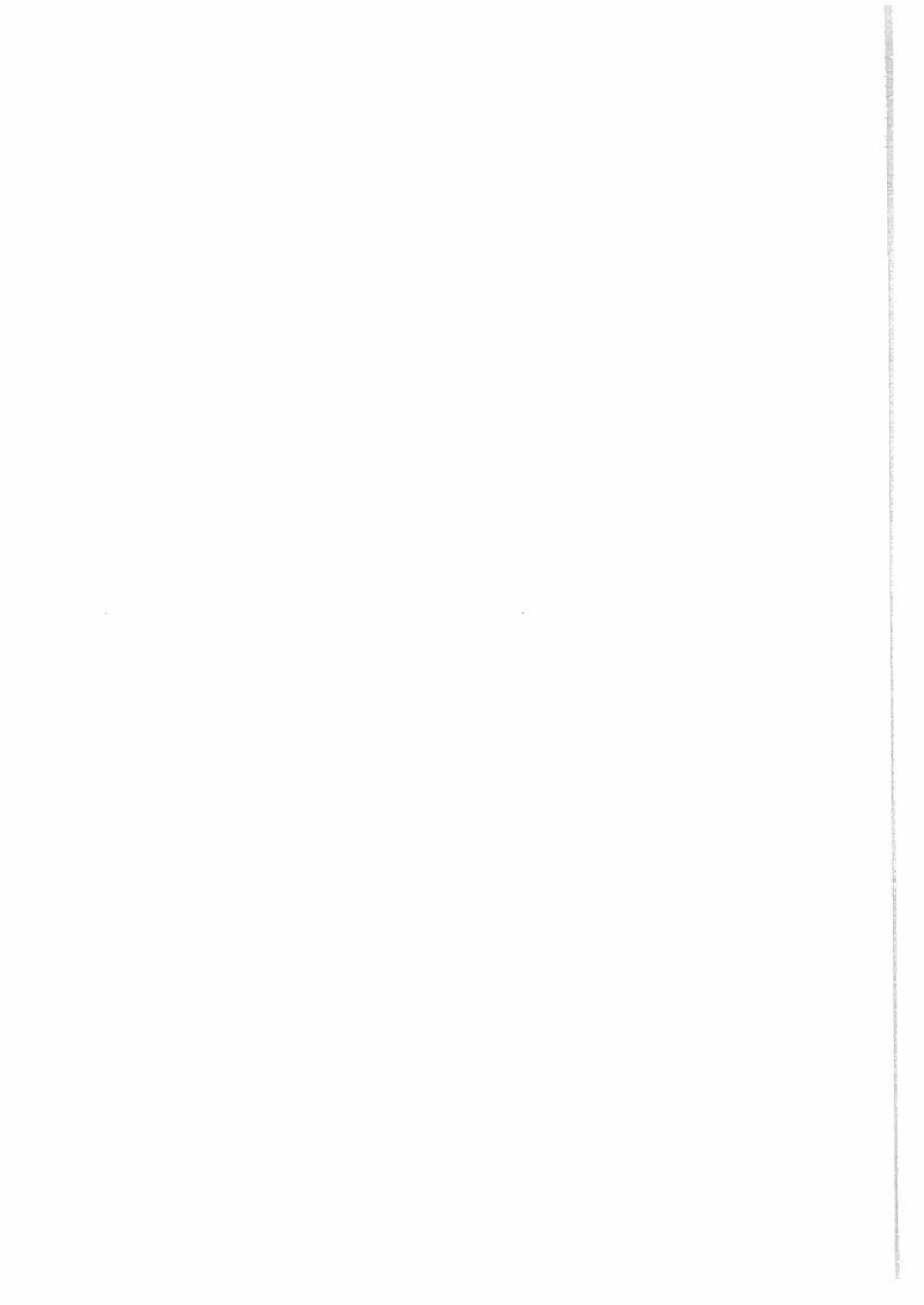


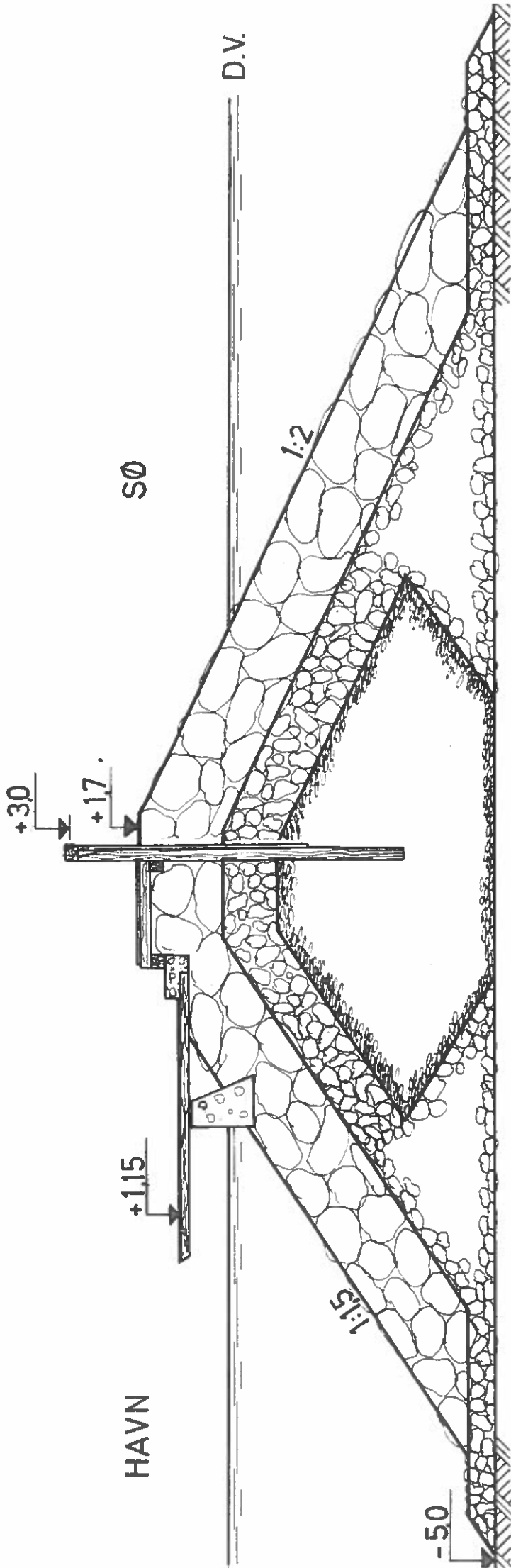


STENKASTNINGSMOLE

PRIS : ca. 3500 kr/m

fig. 1





HELSINGØR NORDHAVN

ØSTRE MOLE

ral	4m vand	5m vand	6m vand
grabsten	600kr/m	810 kr/m	930kr/m
søsten	1100 "	1580 "	2400 "
	1500 "	1800 "	2150 "
	3200 "	4190 "	5480 "

fortøjningsplatform

200kr/m

gangbro

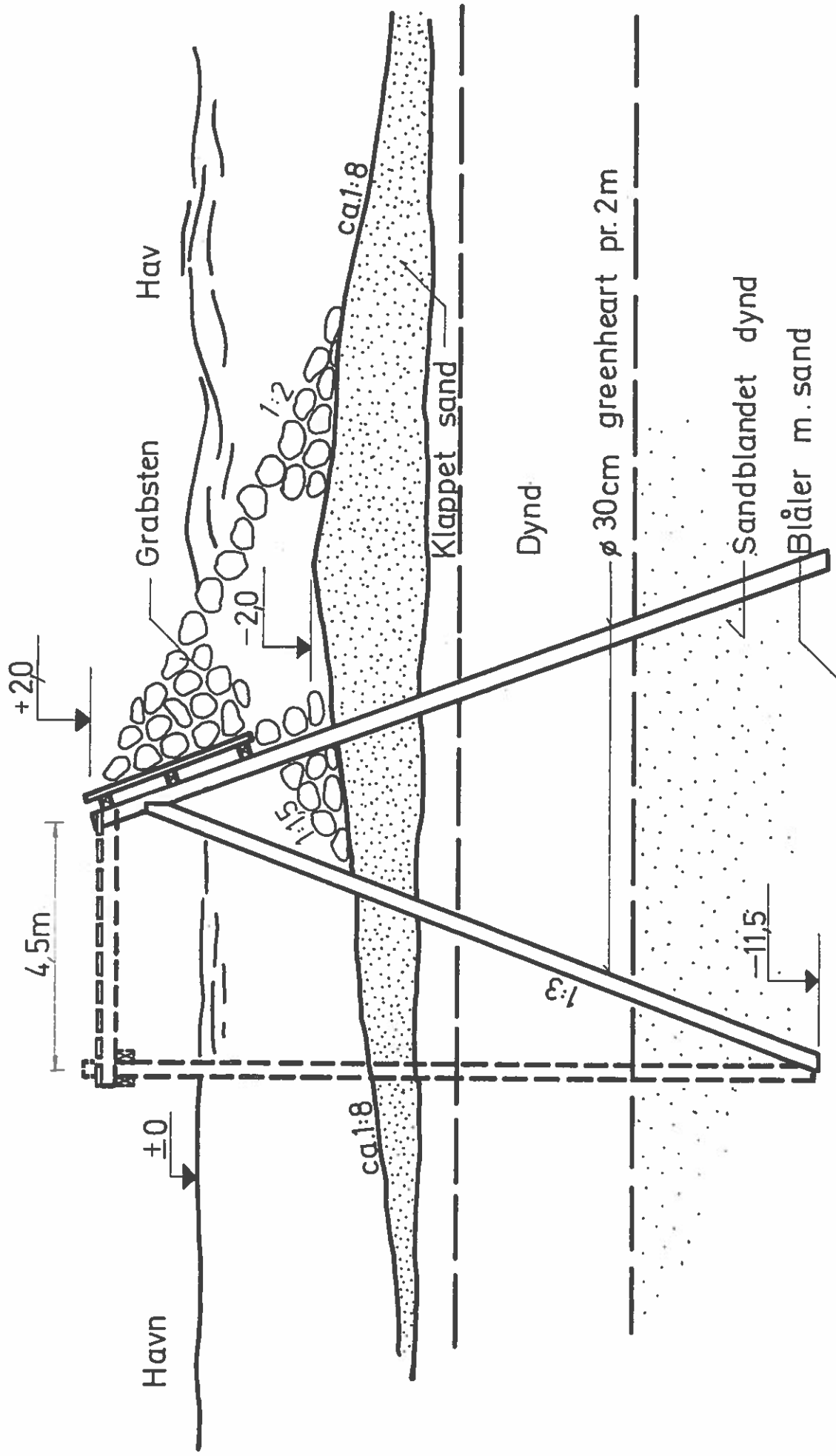
400 "

skærm

900 "

1500 "





PRIS: ca. 4.000 kr./m excl. punkteret bro  
 ASSENS HAVN

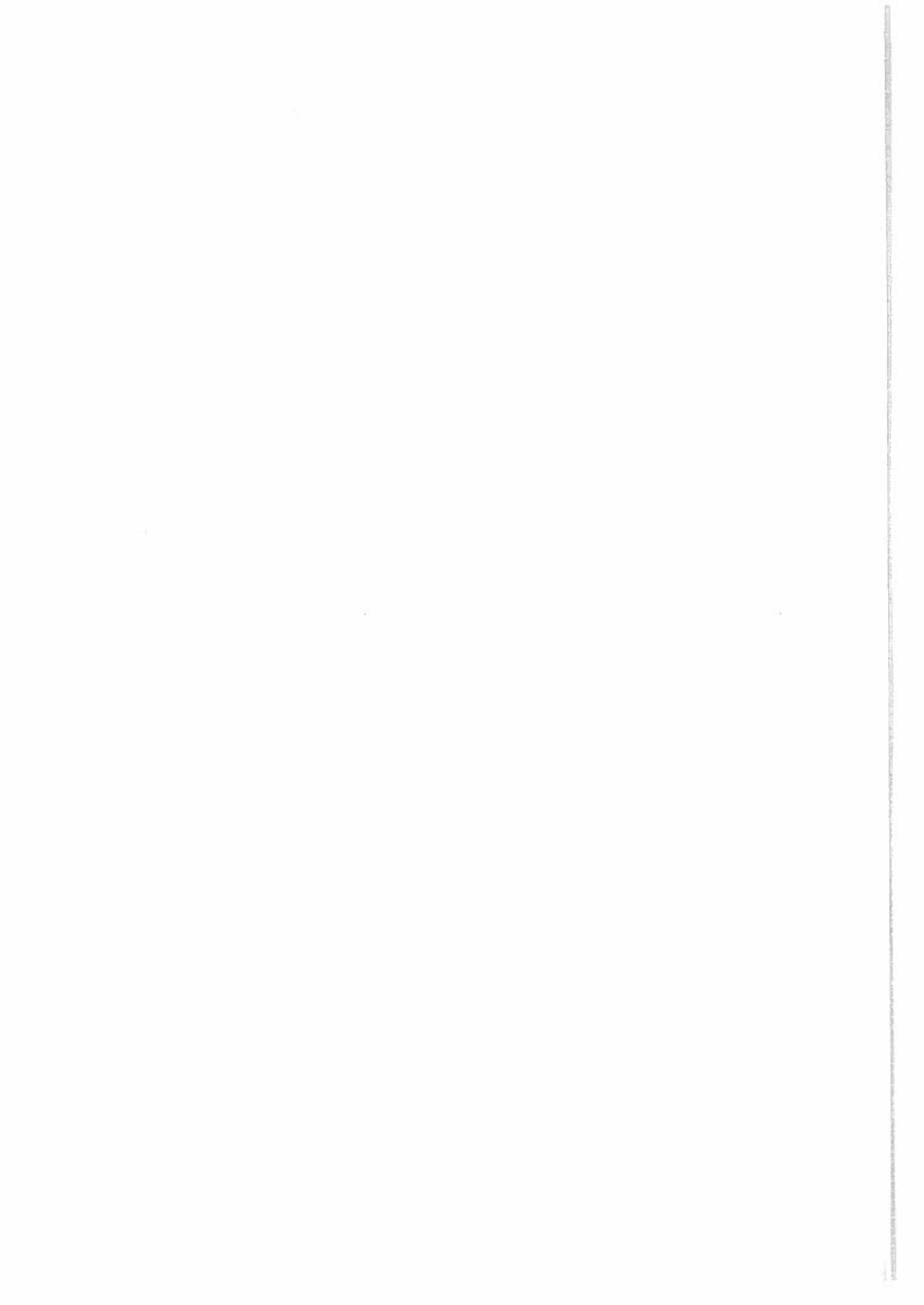
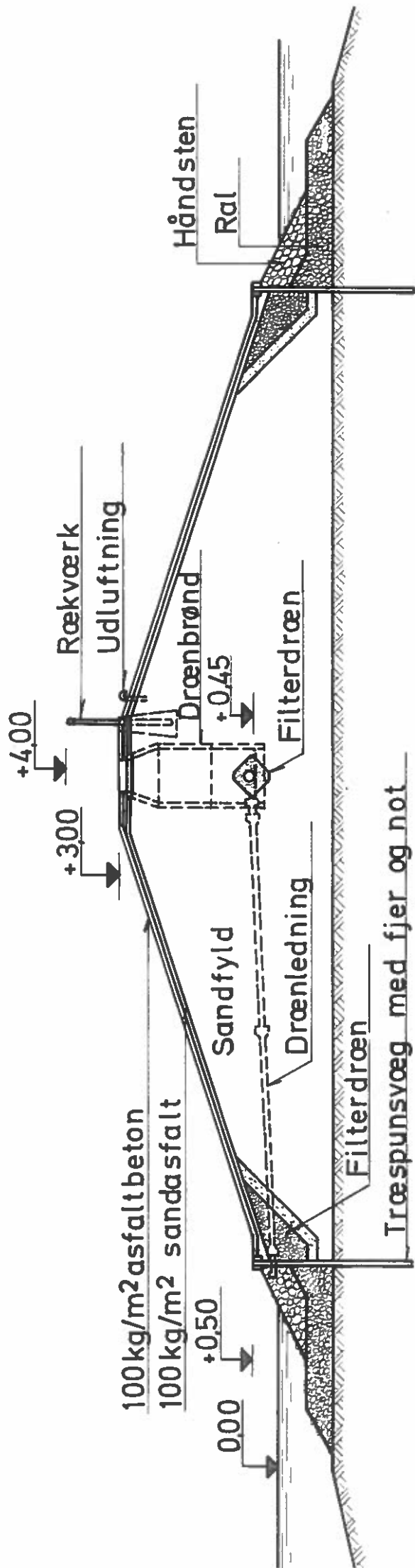
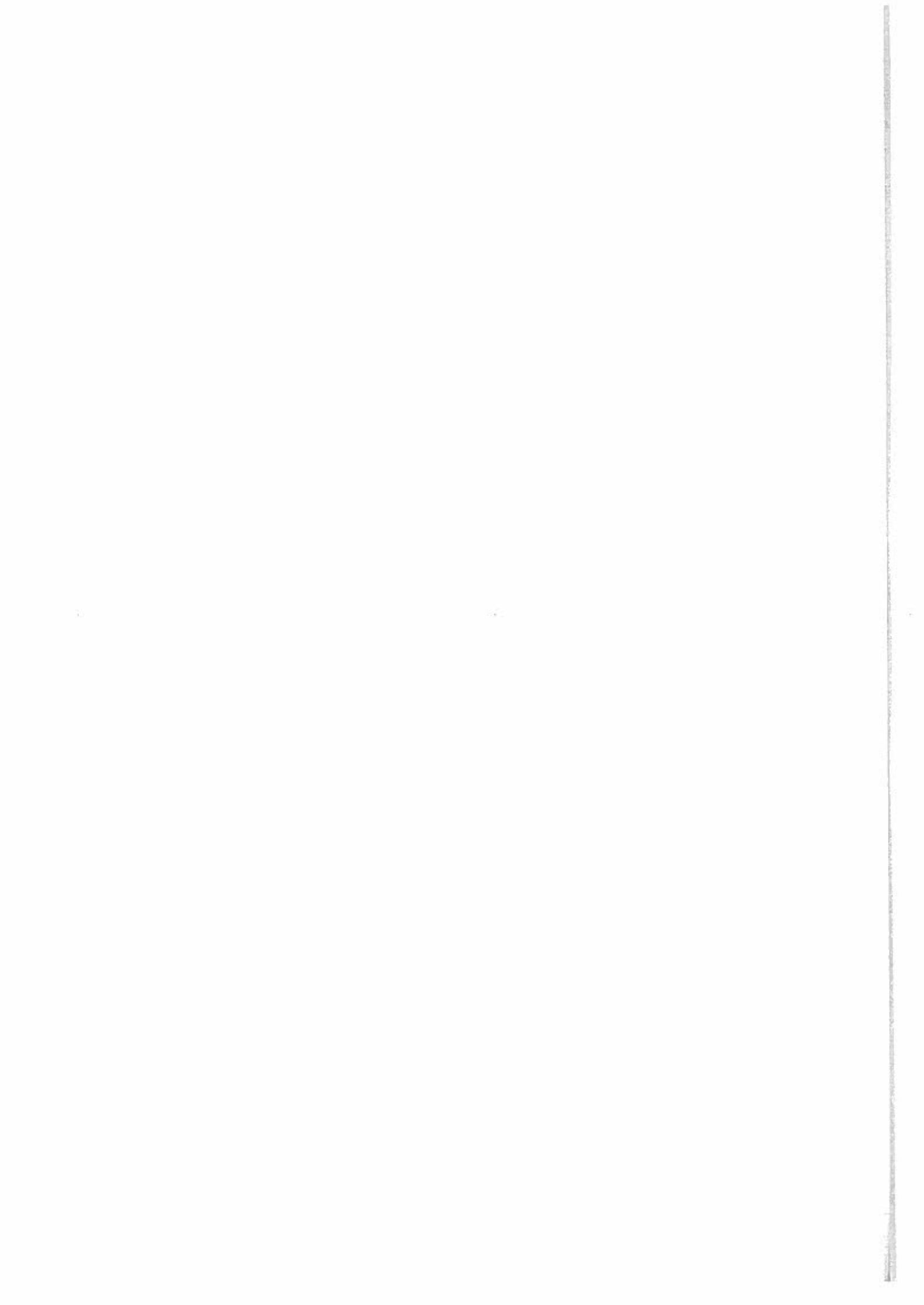


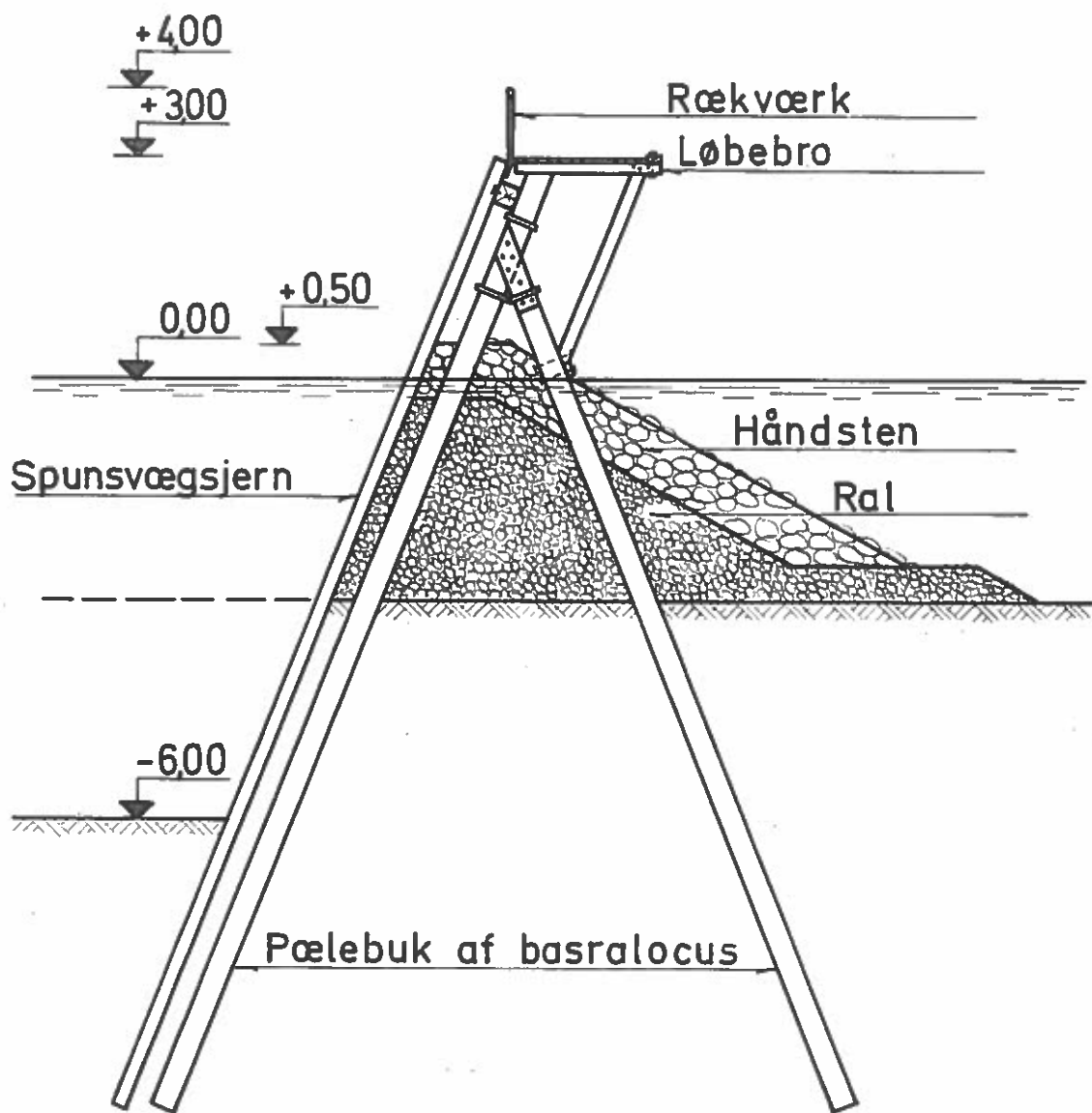
Fig. 4



HAVNEBY RØMØ







HAVNEBY RØMØ

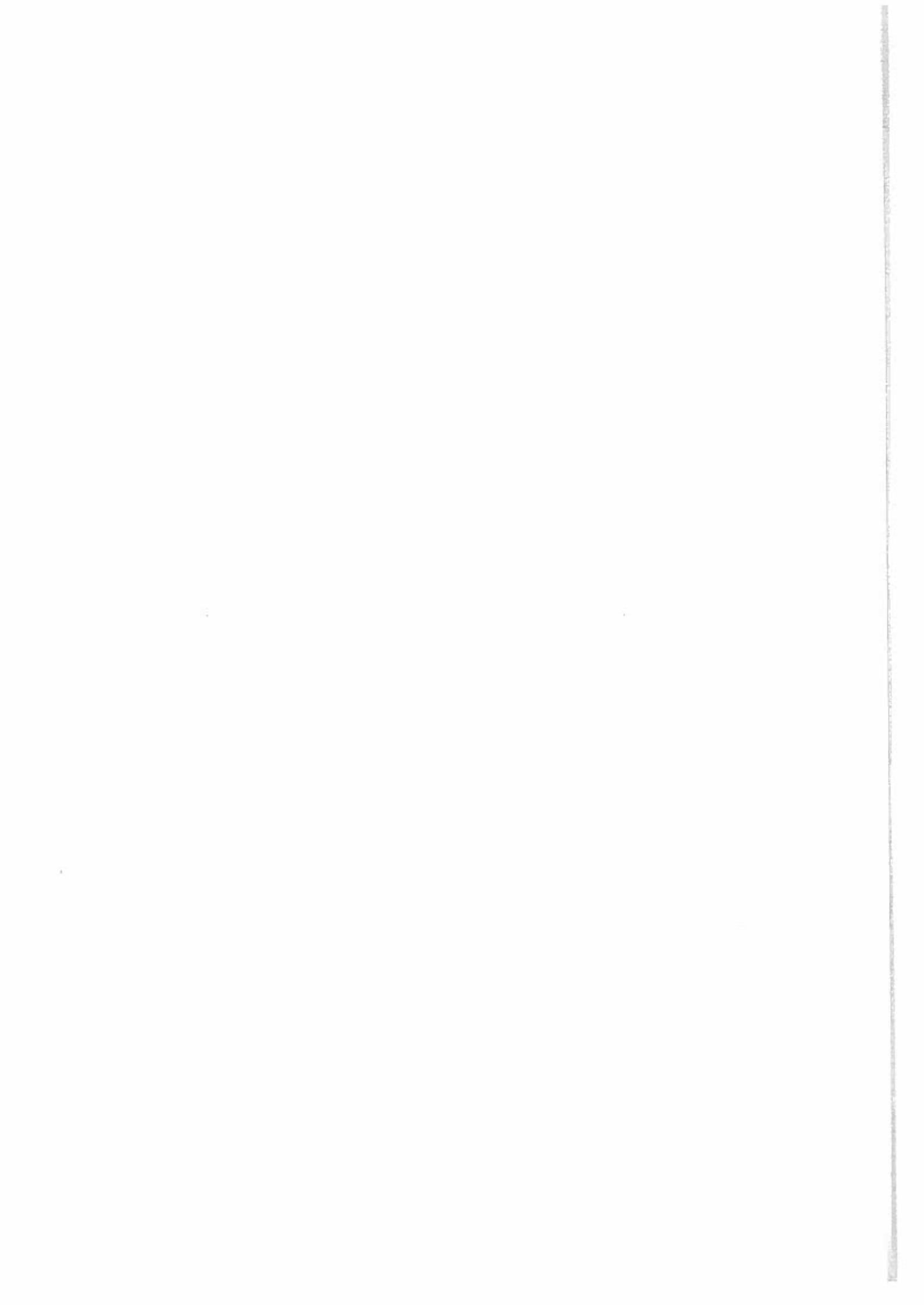
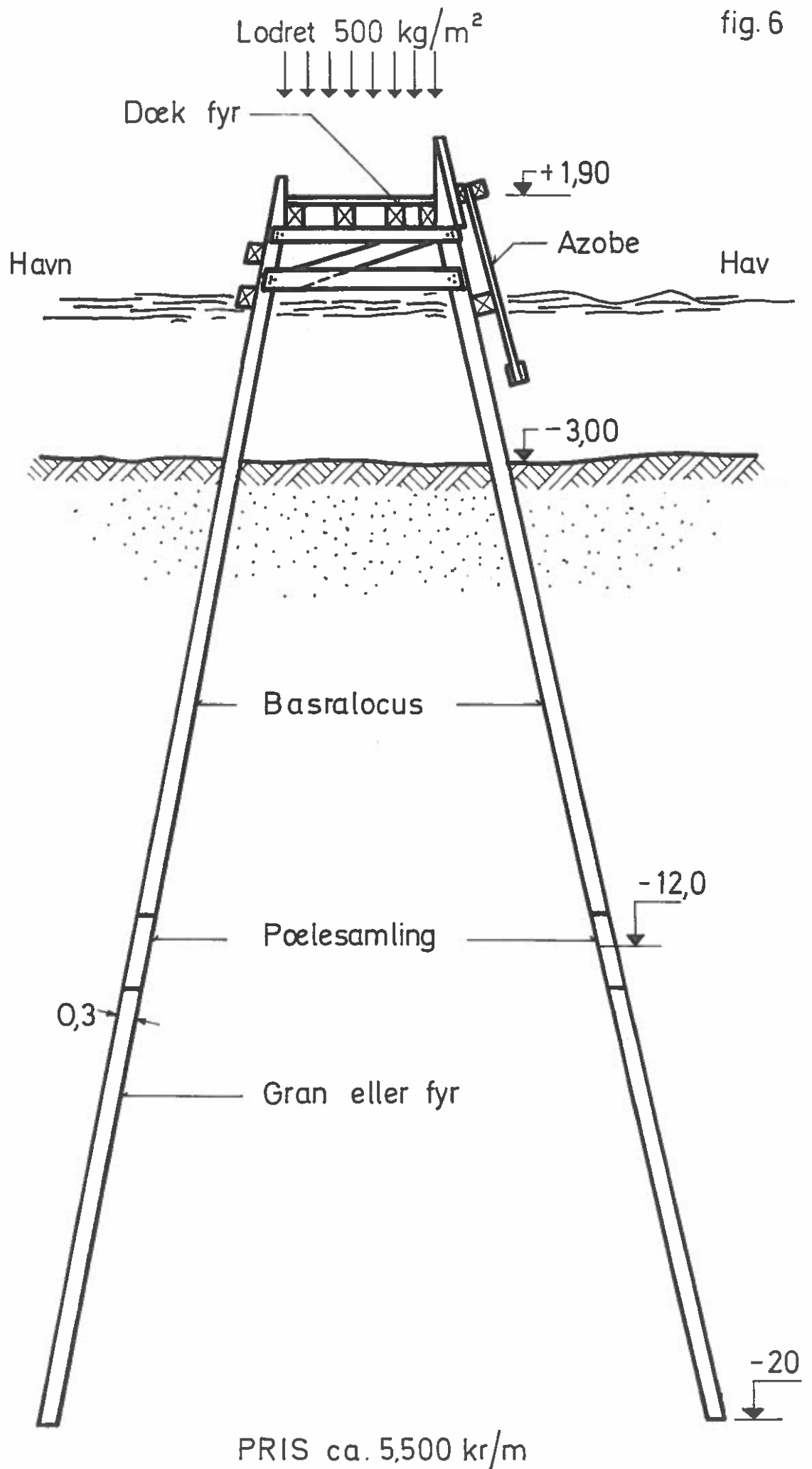
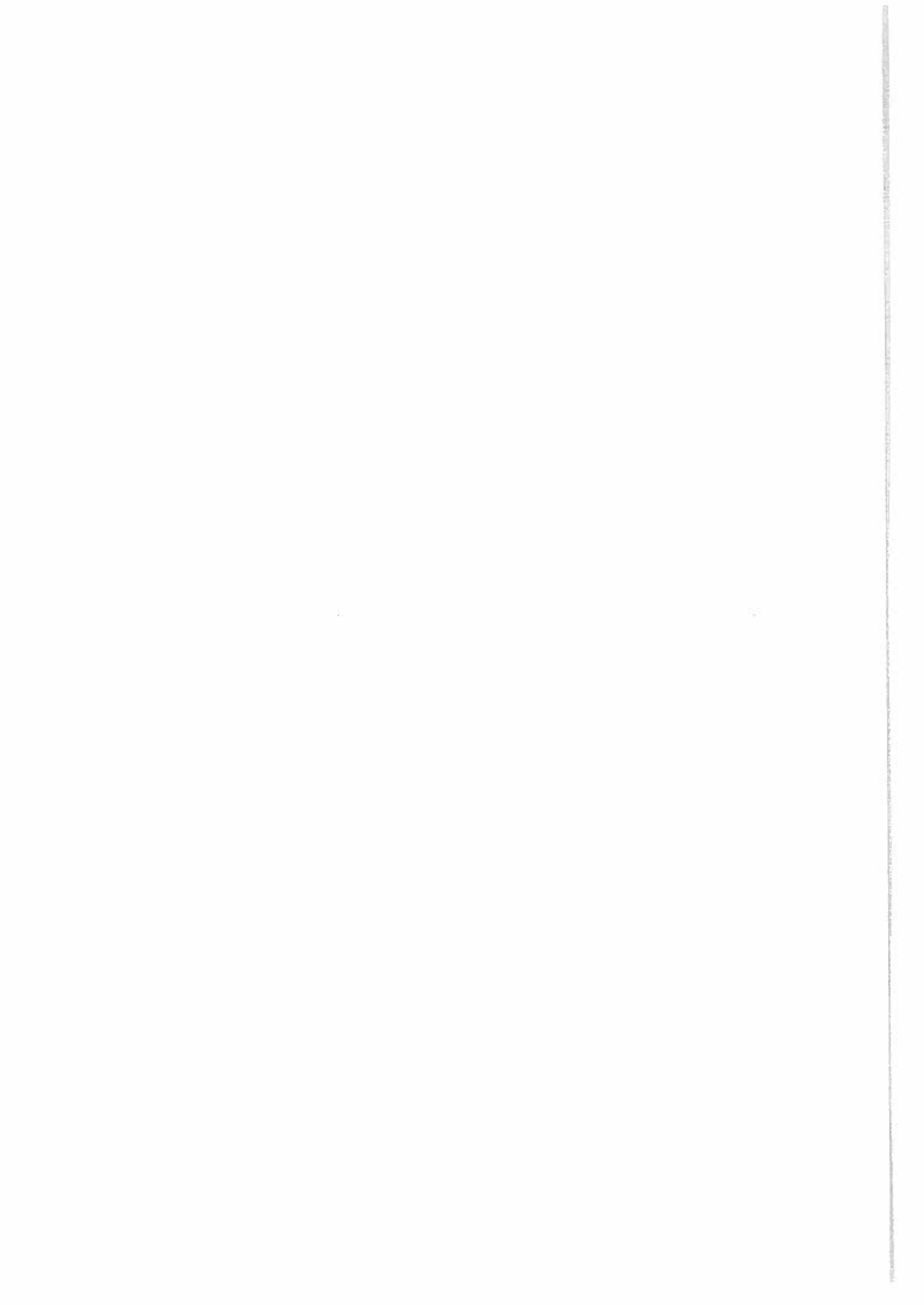
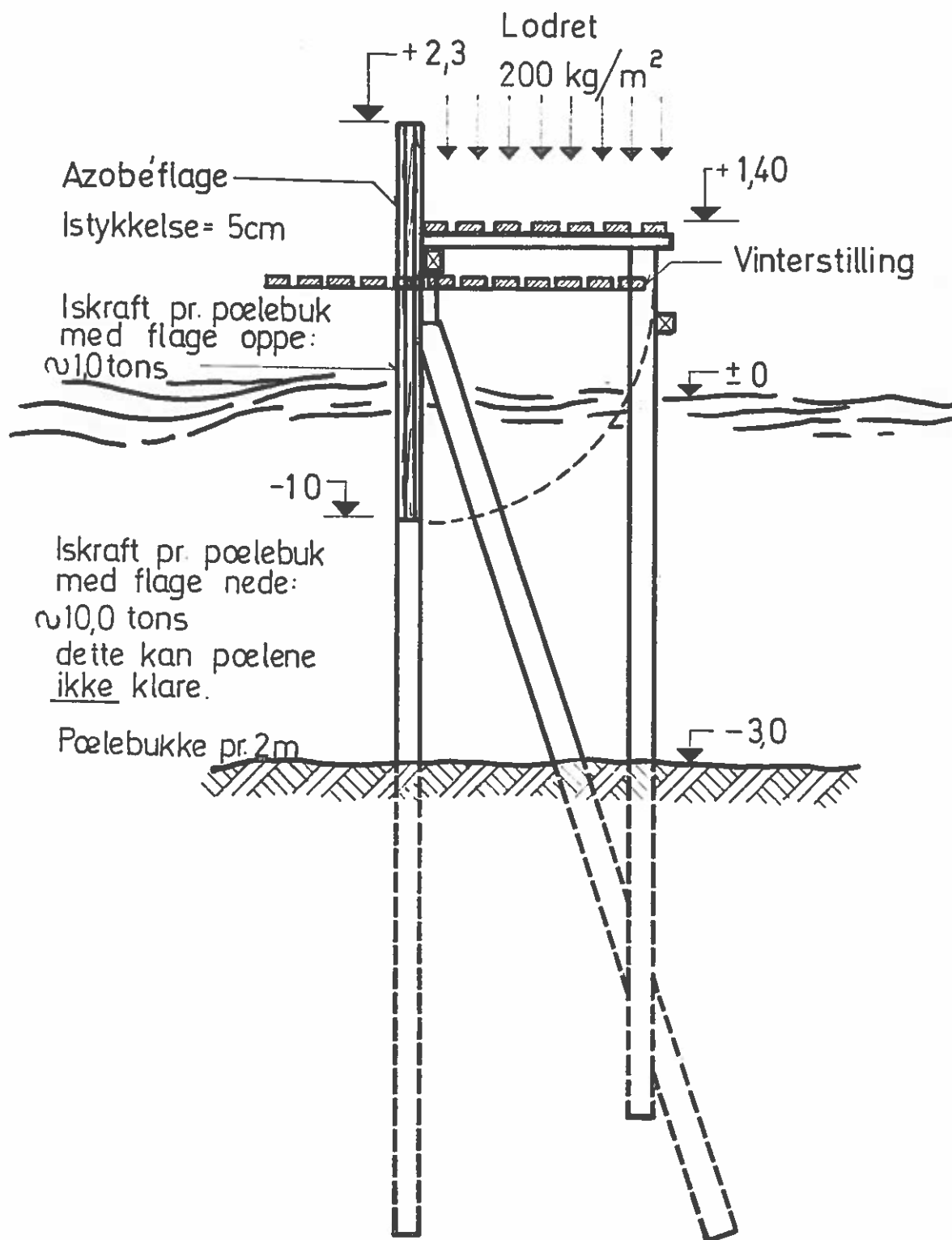


fig. 6



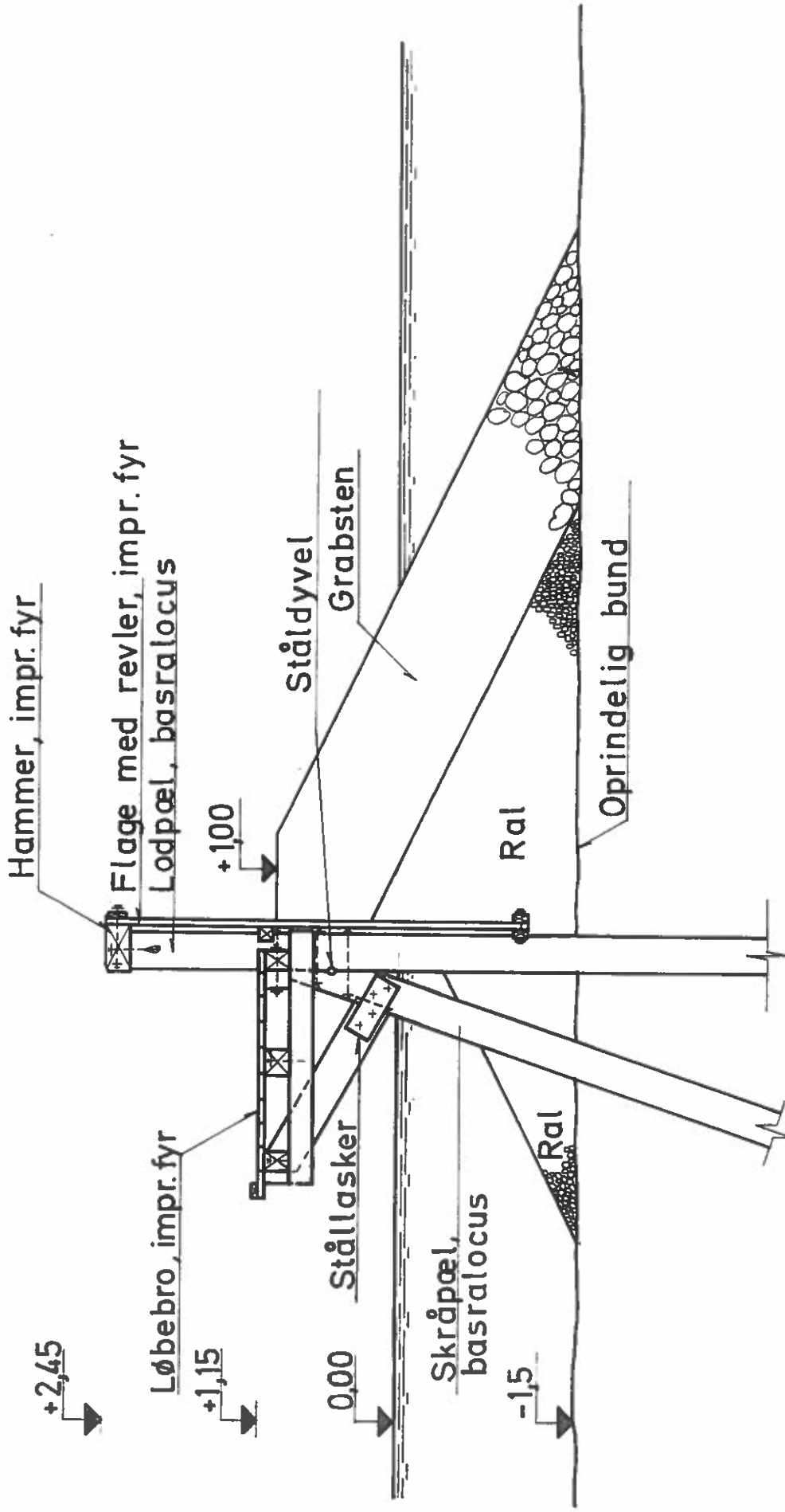




PRIS: ca. 1,400 kr/m.

JYLLINGE HAVN





NYBORG

Pris ca. 3000kr/m.

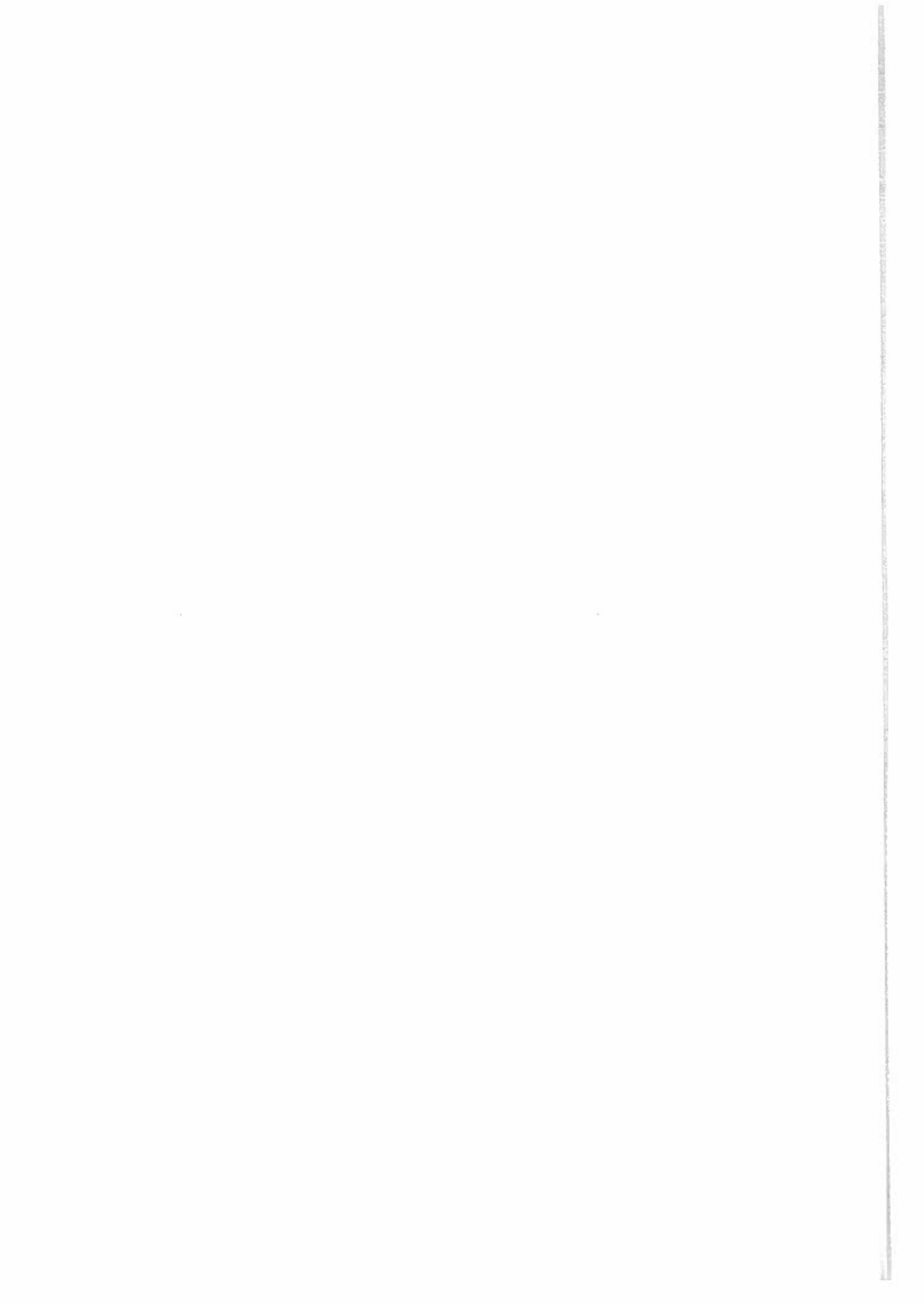
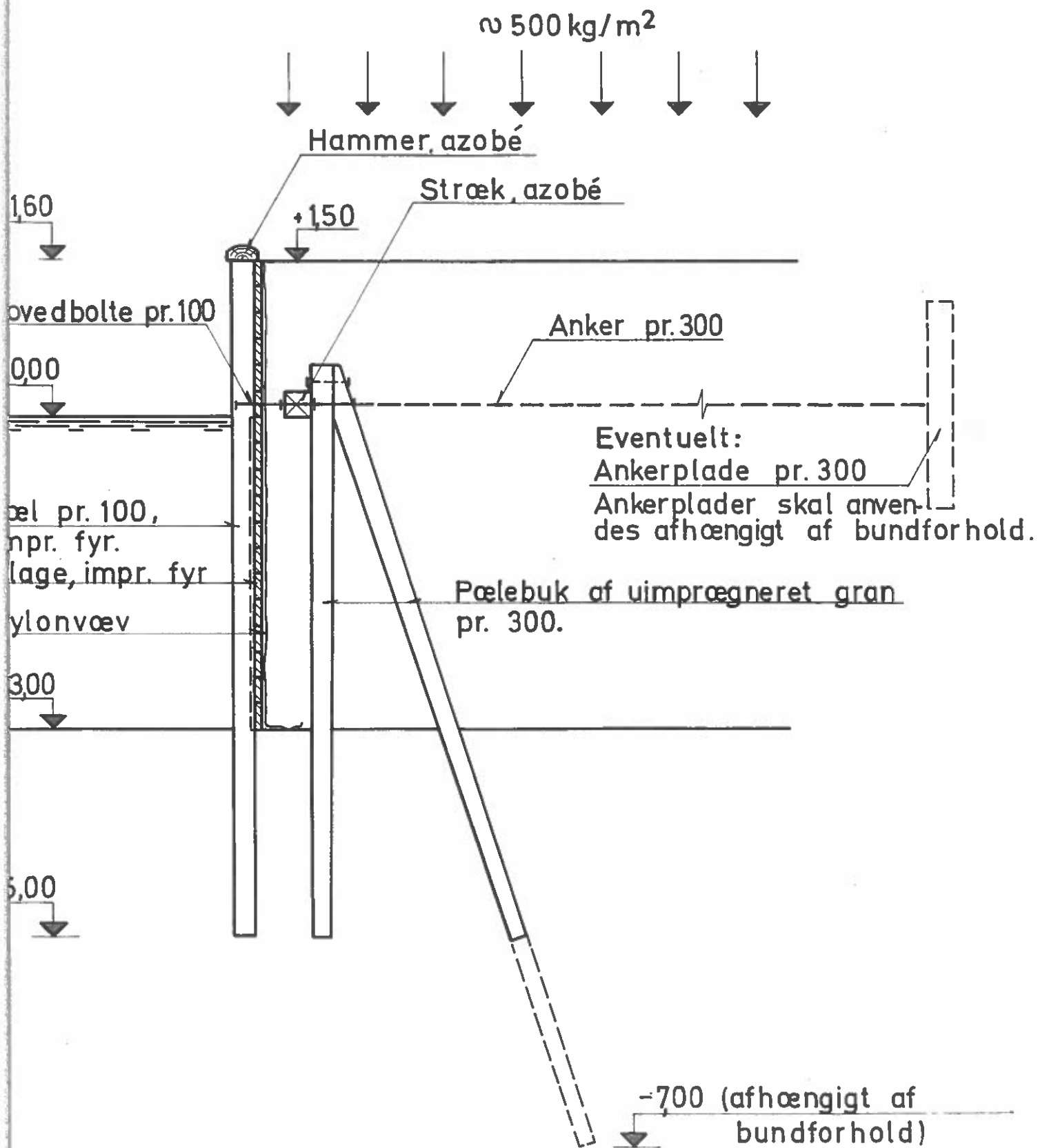
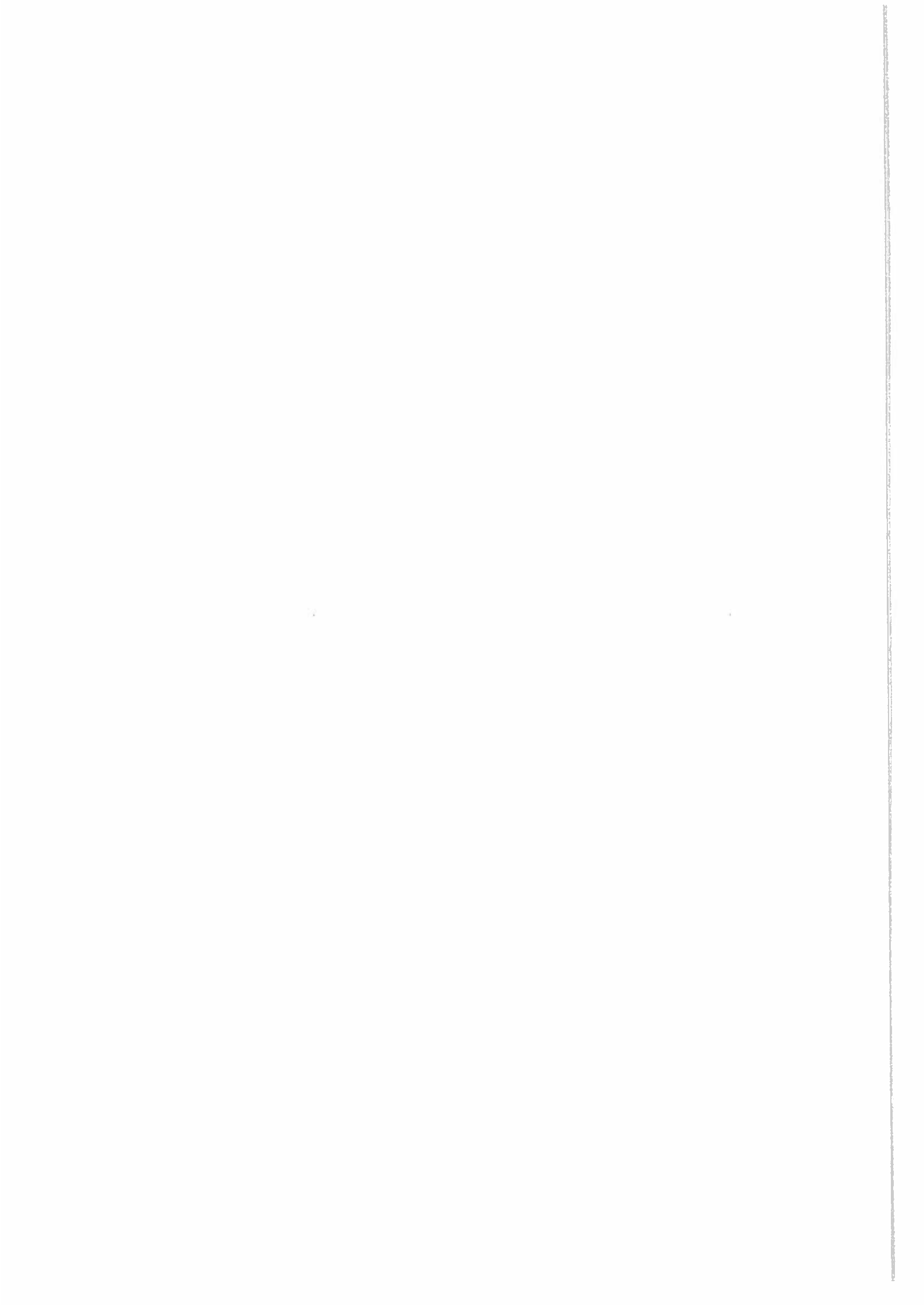


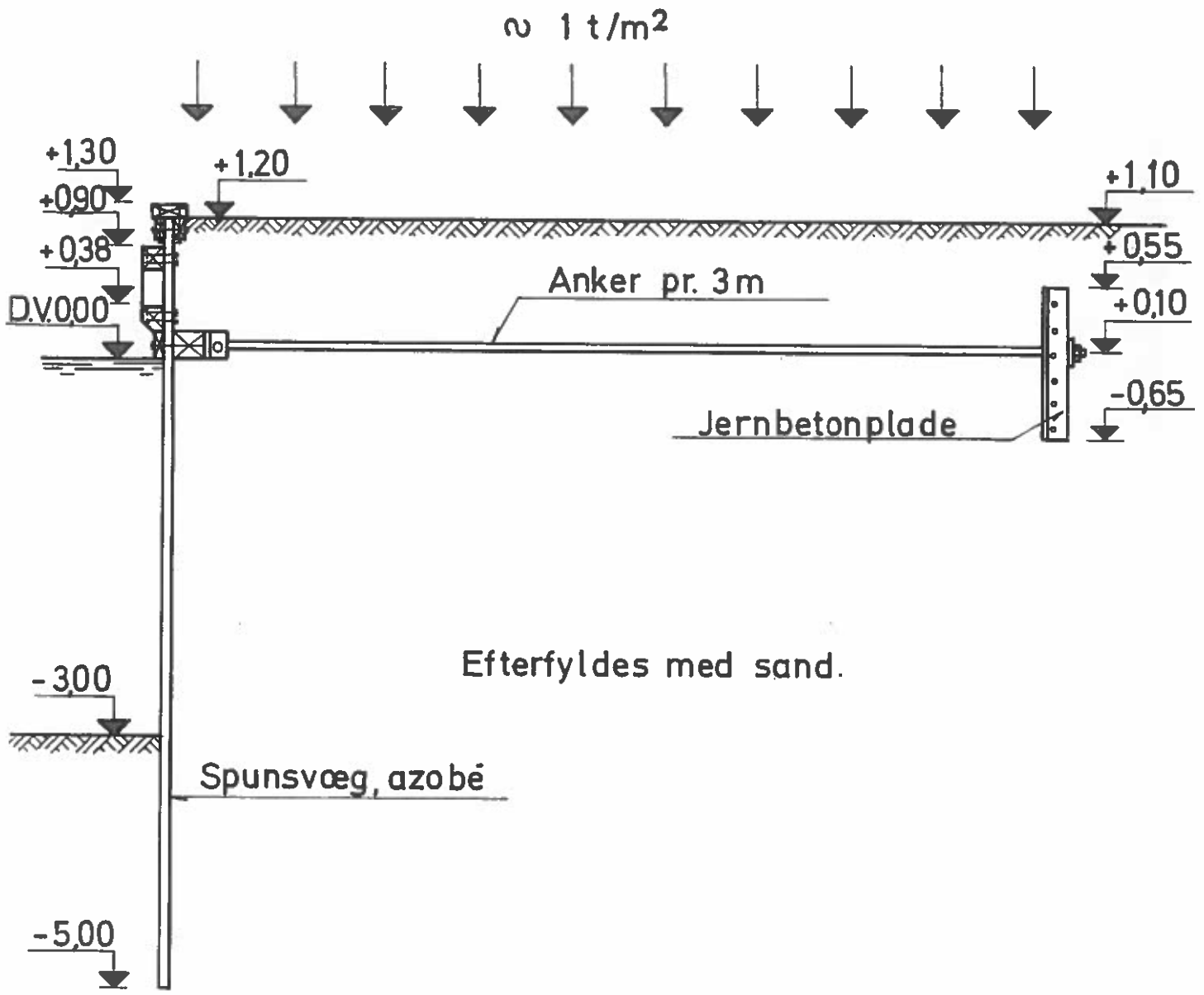


Fig. 9



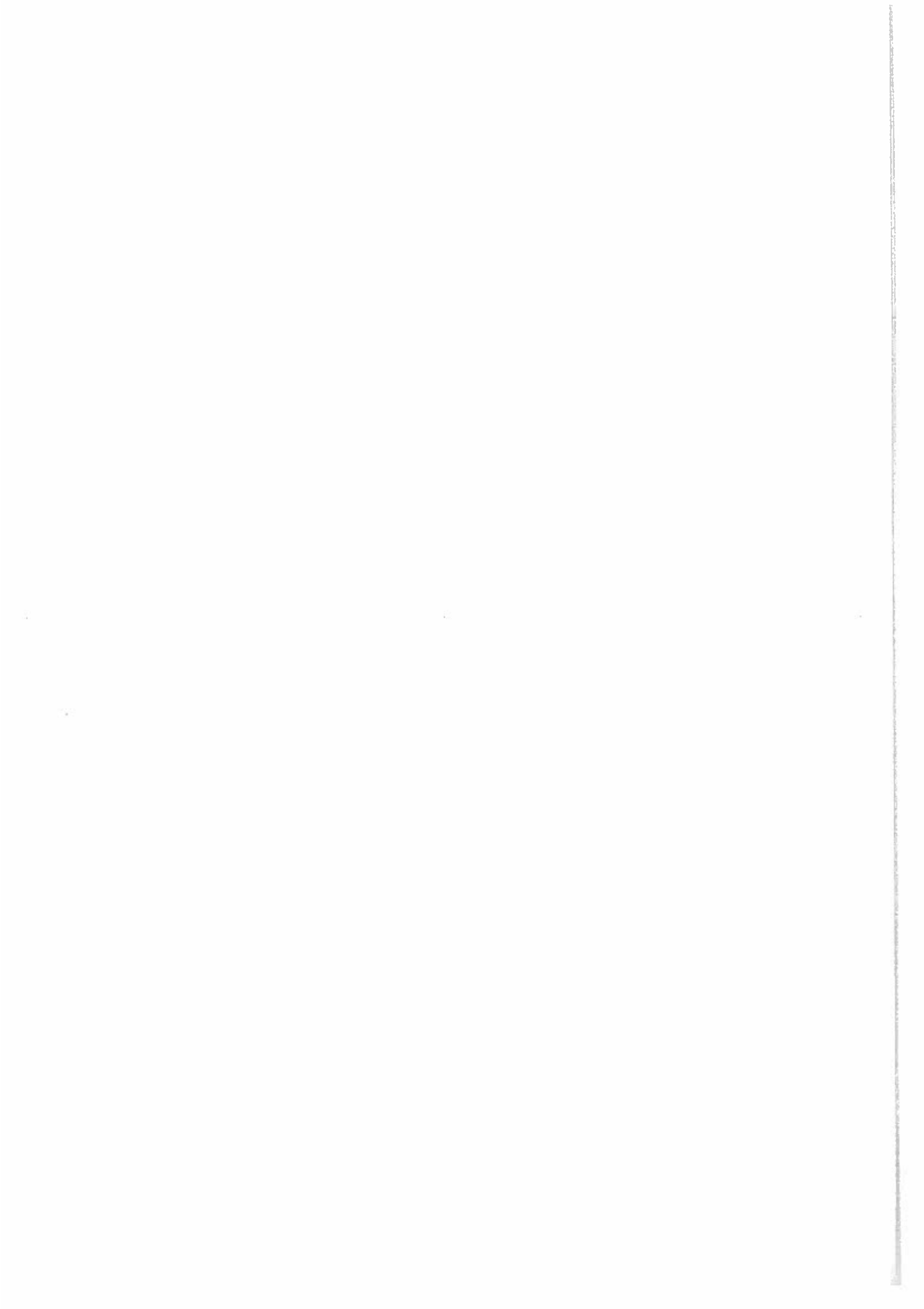
ROSKILDE HAVN  
Pris ca. 1900 kr/m.

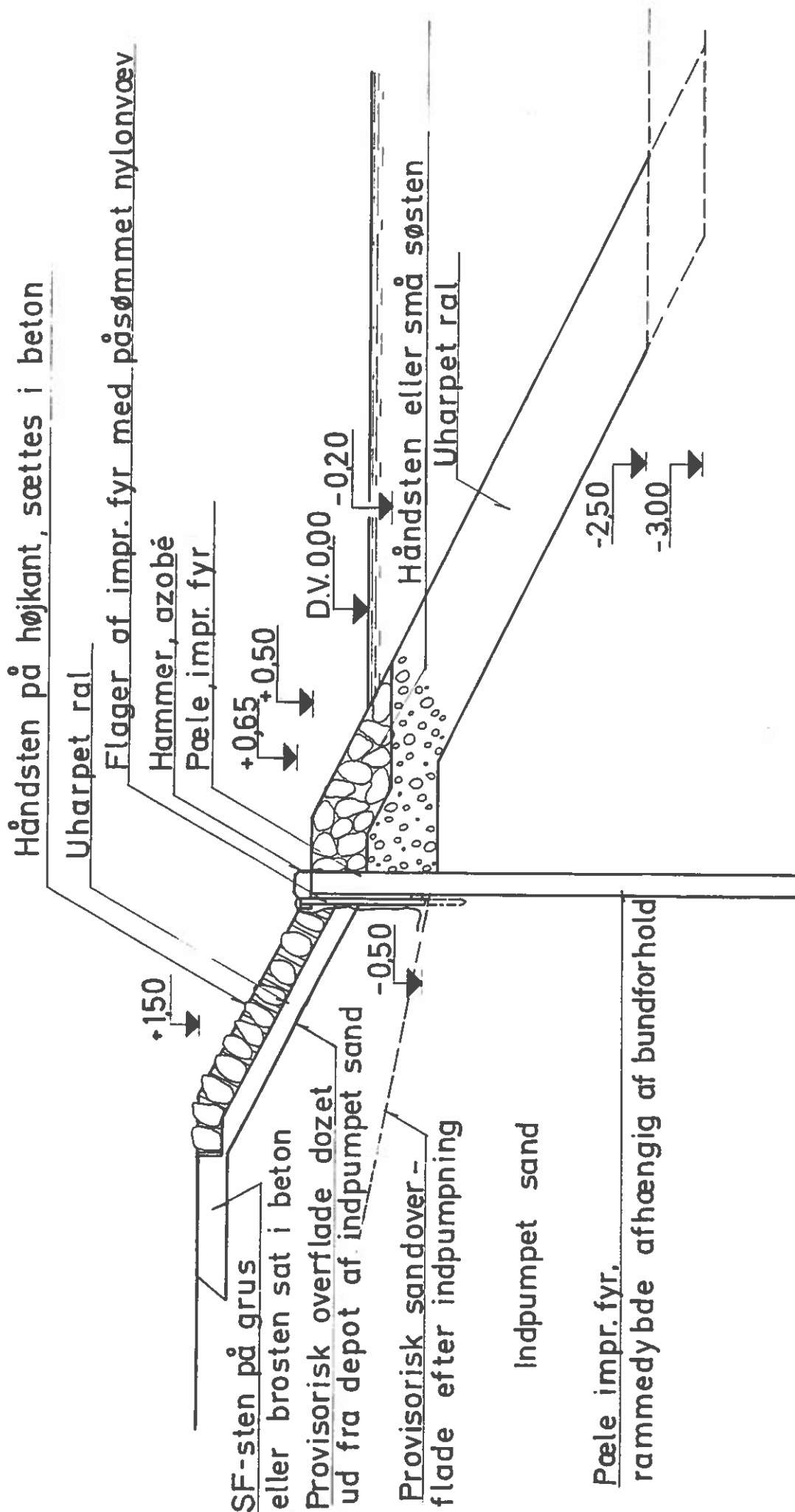




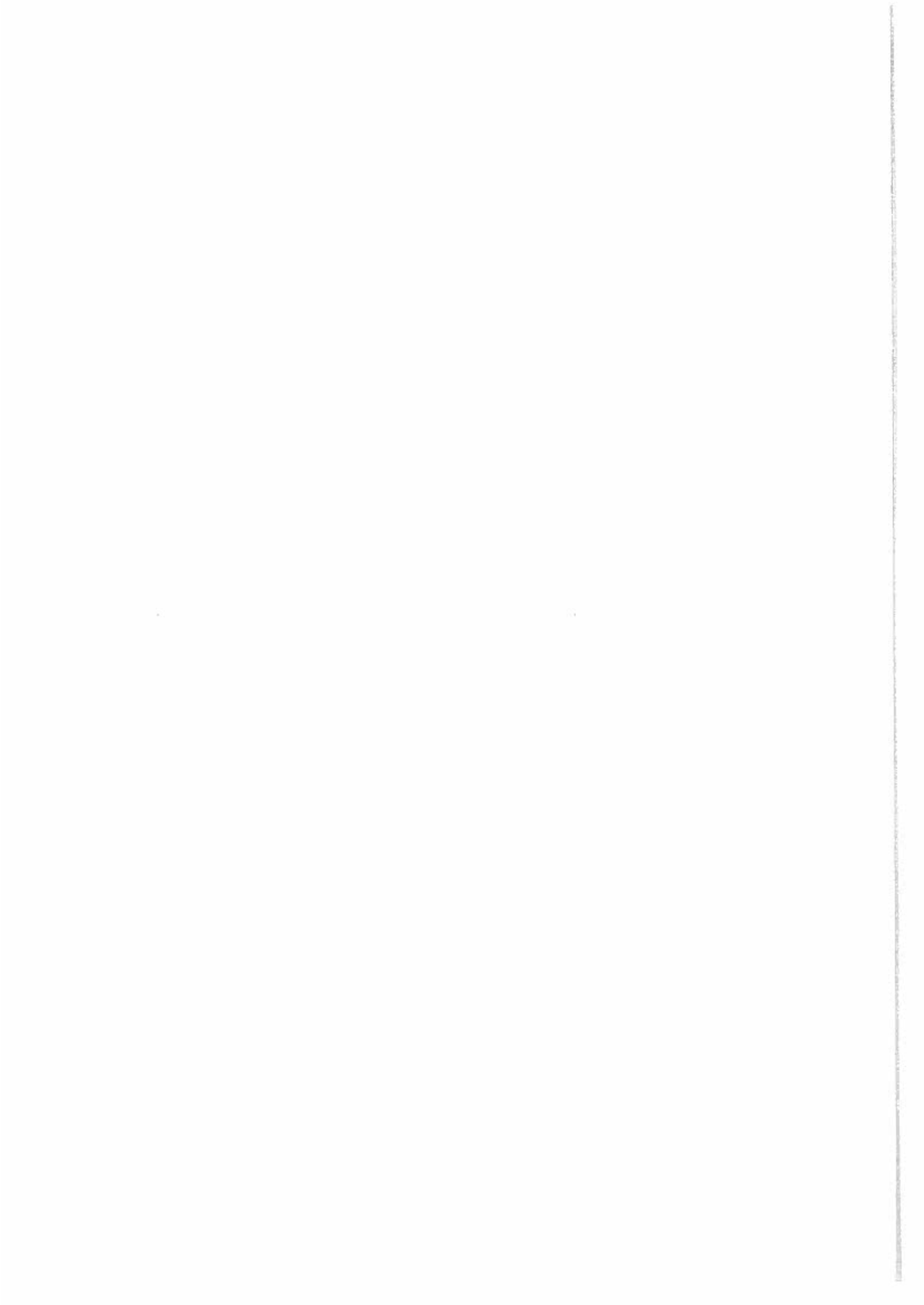
KØGE HAVN

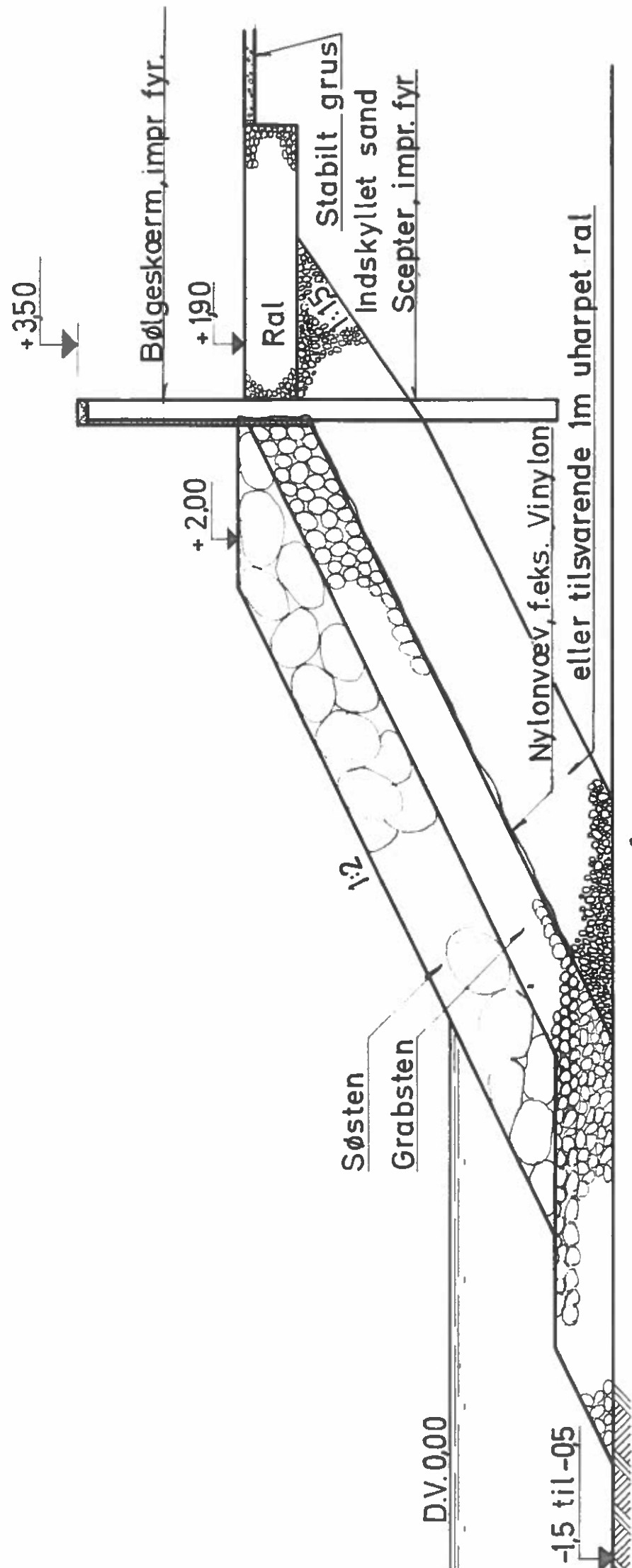
Pris ca. 3000 kr/m





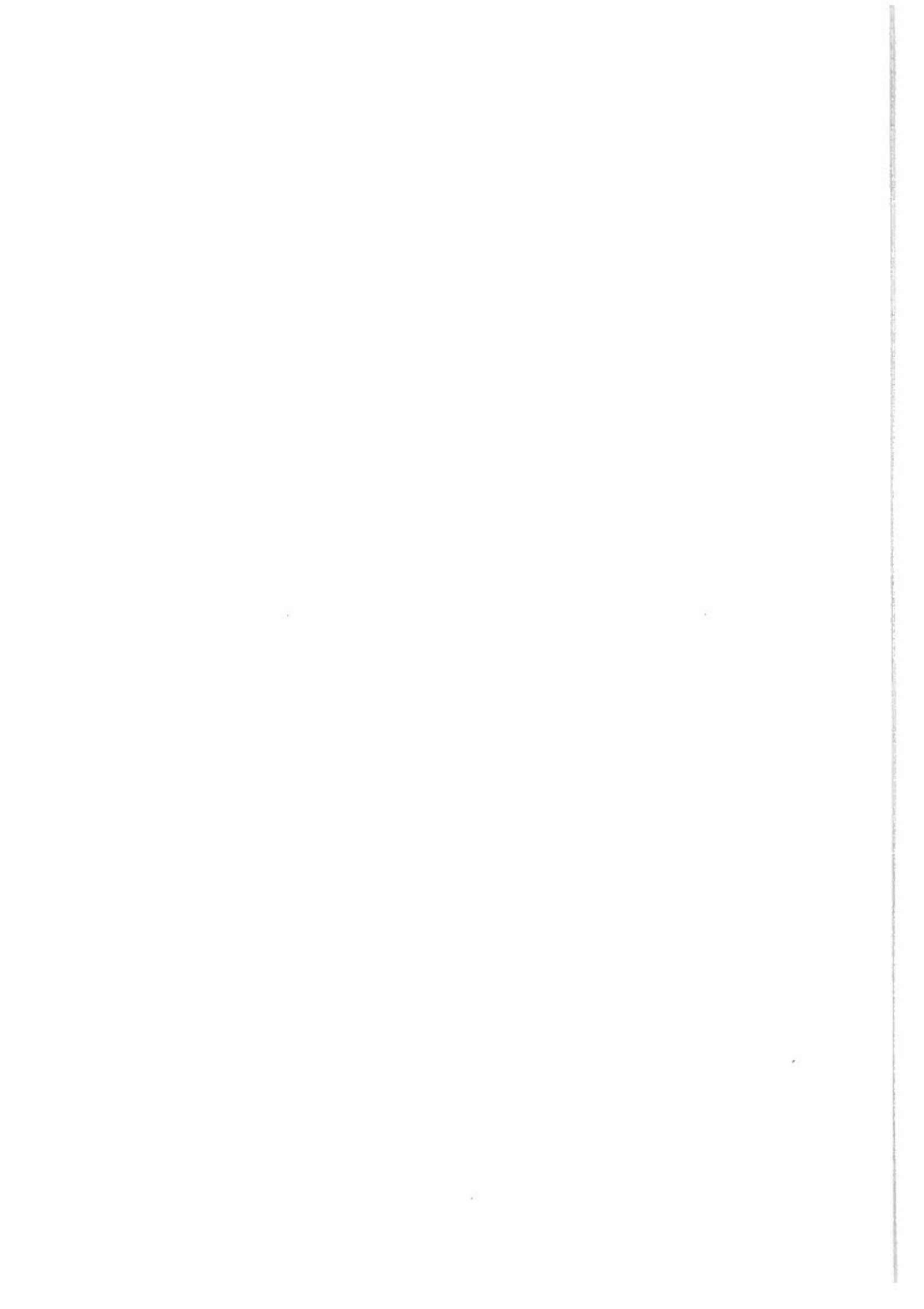
DRAGØR HAVN  
Pris ca. 1800kr/m.



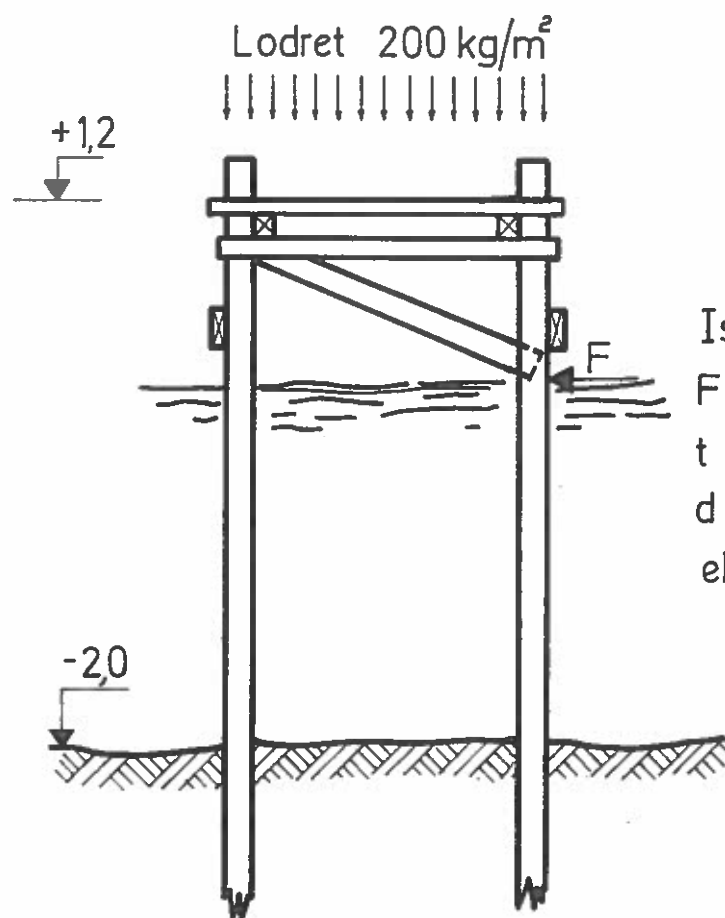


GRENÅ HAVN

Pris ca. 1500 kr/m







Iskraft:

$$F = 150 \cdot t \cdot d \text{ tons}$$

$t$  = istykkelse (m)

$d$  = pøle dia. (m)

eks:  $t = 0,05 \text{ m}$

$d = 0,20 \text{ m}$

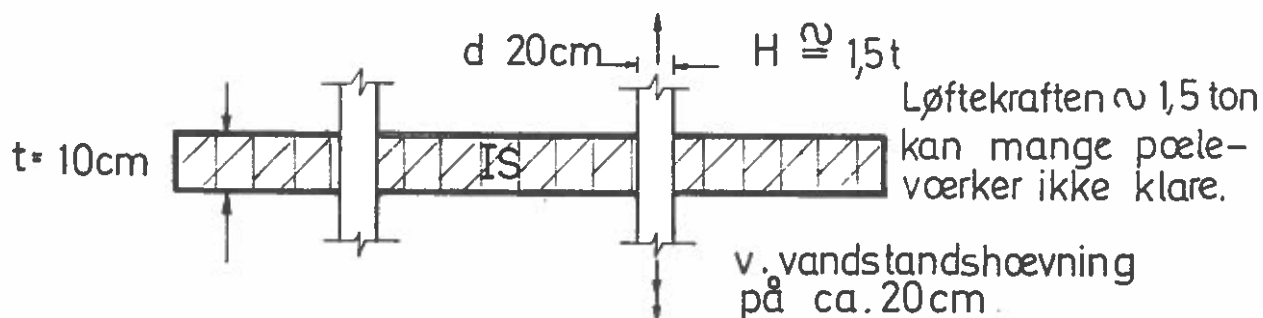
$F = \sim 1,5 \text{ tons}$

Denne kraft er på grænsen af det pøleværket kan klare.

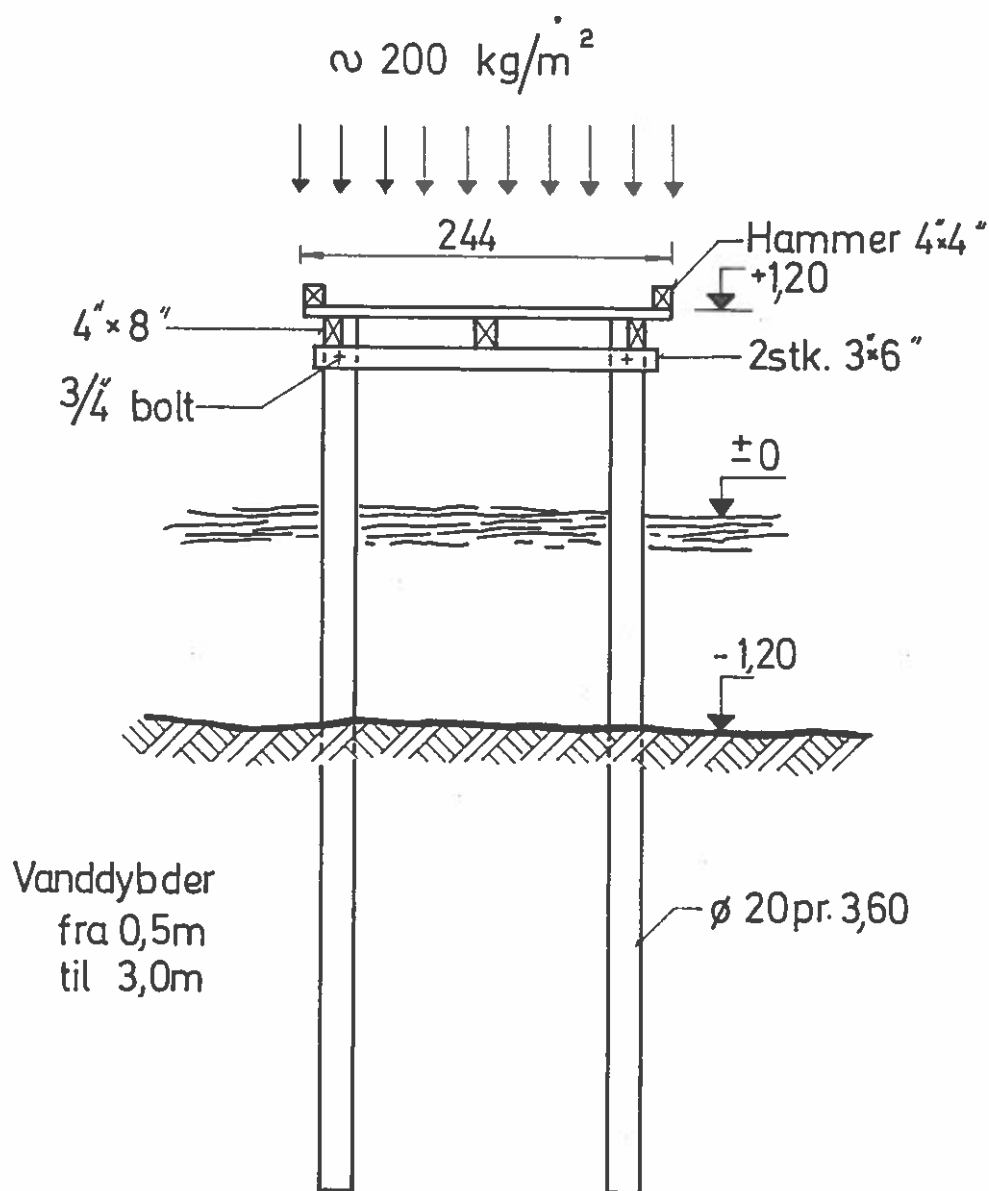
Iskraften vil kun opstå for en bro i åbent vand, hvor strøm og vind kan virke på isen.

### PÆLEBRO PÅ ÅBEN KYST

For en bro, der ligger inde i en havn, er det særligt isens påvirkning i lodret retning, der er afgørende.



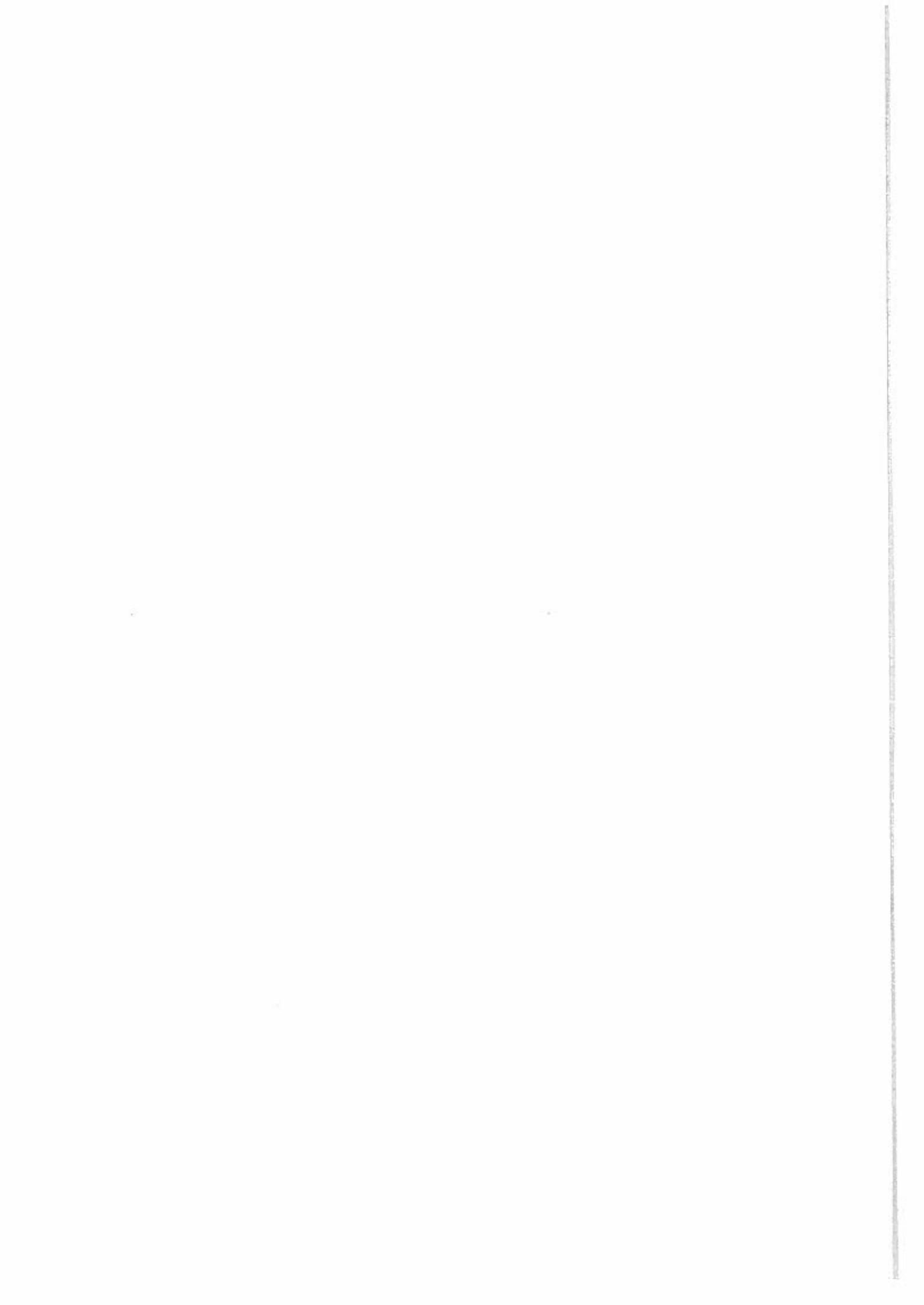


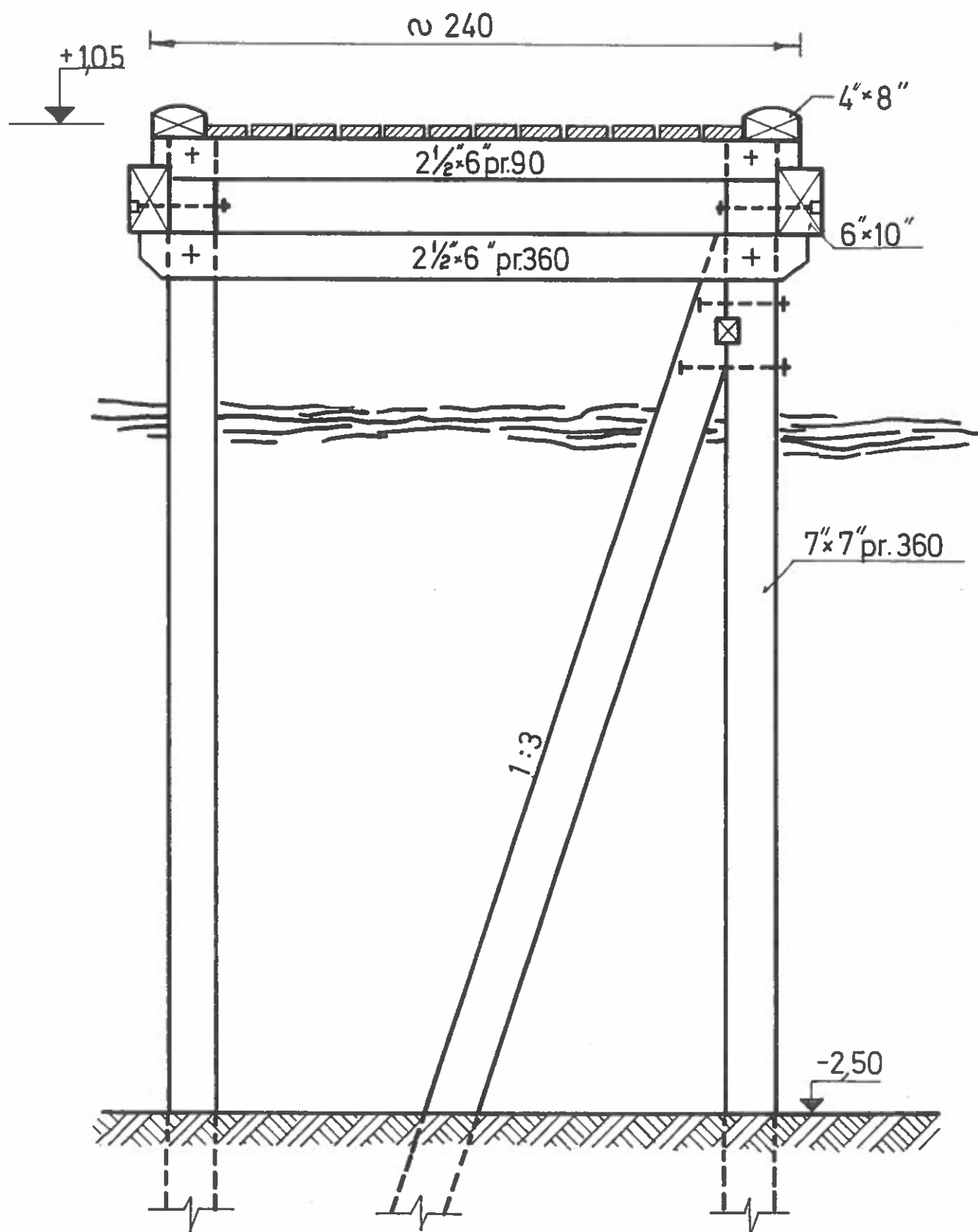


ADGANGSBRO 510M LANG

PRIS : ca. 300 kr./m

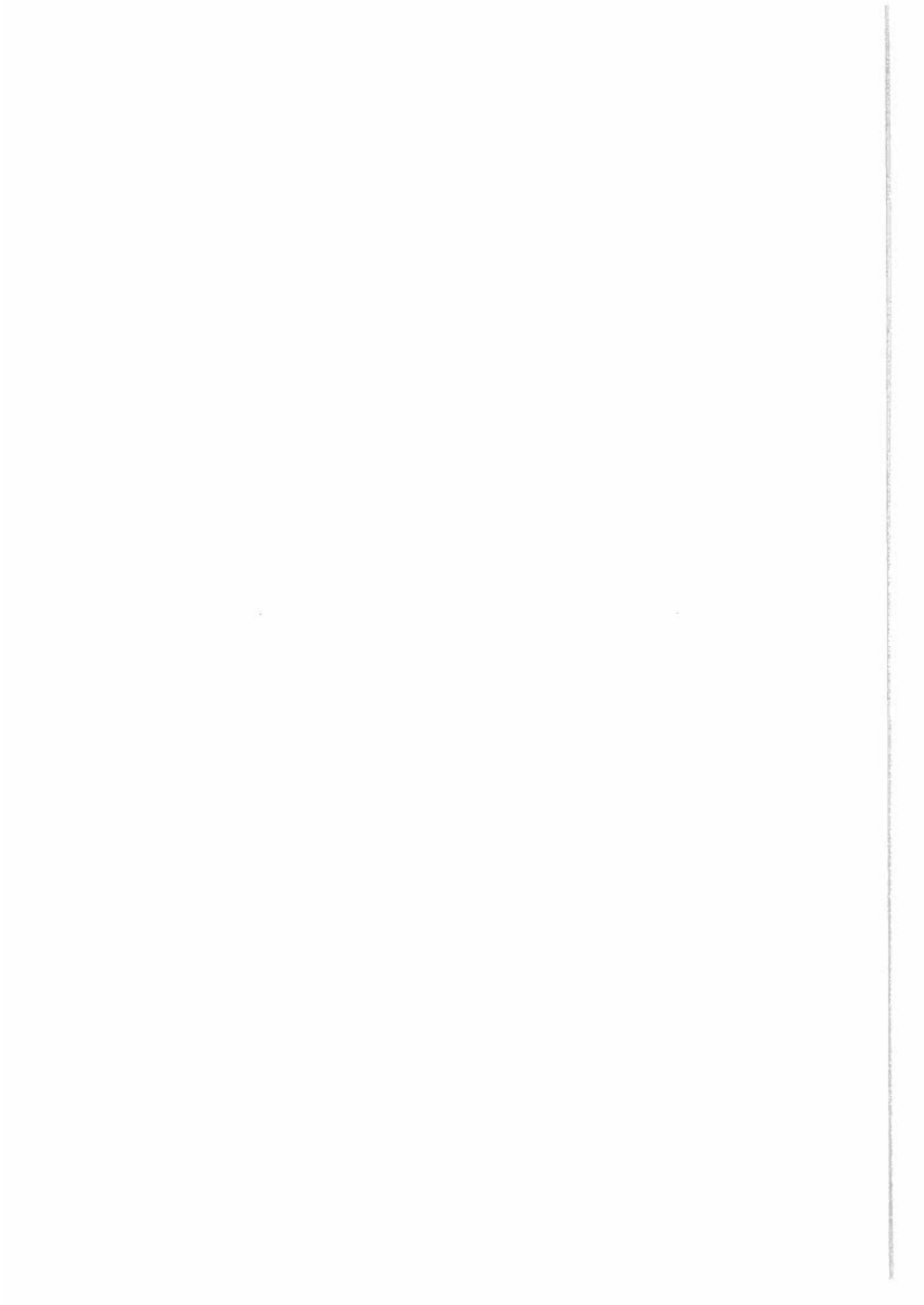
BRØNDBY STRAND

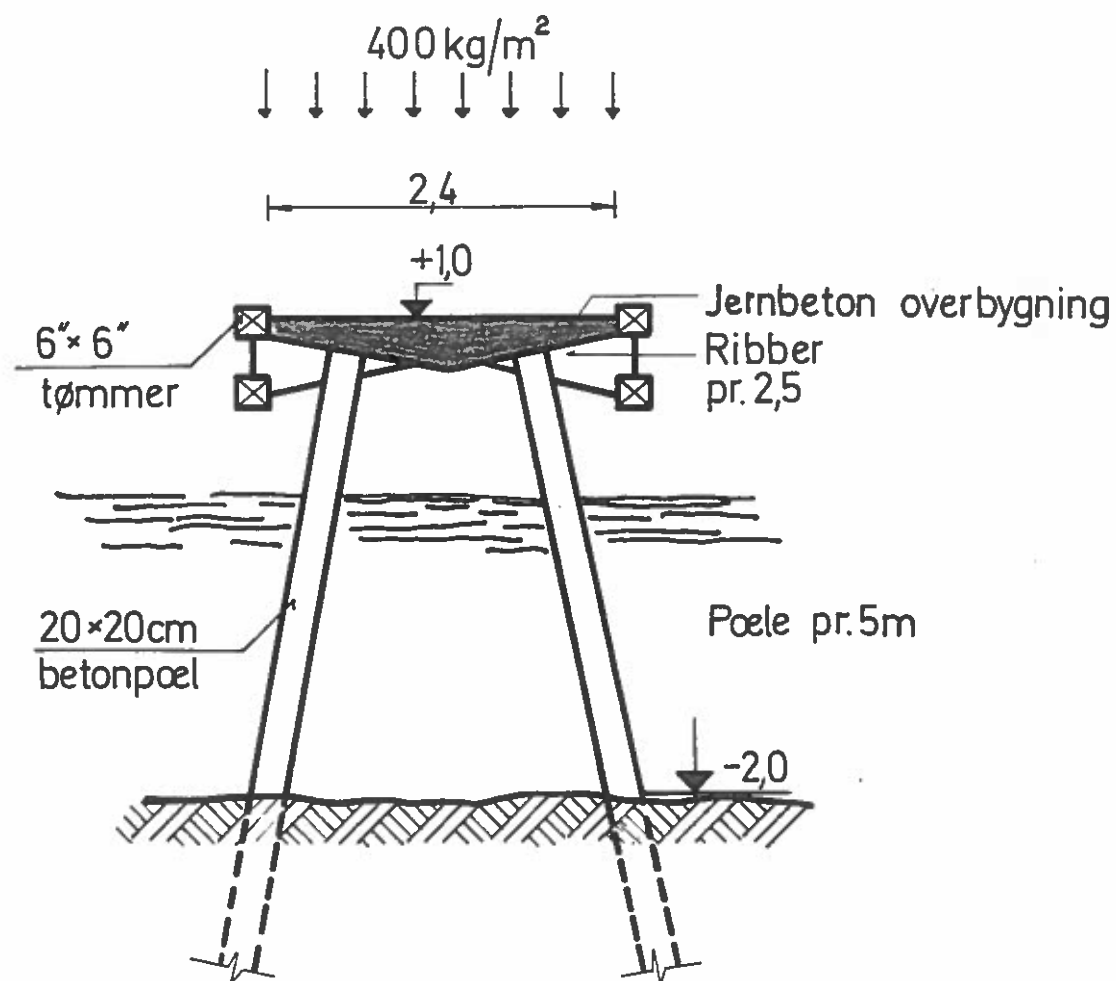




VEDBÆK LYSTBÅDEHAVN

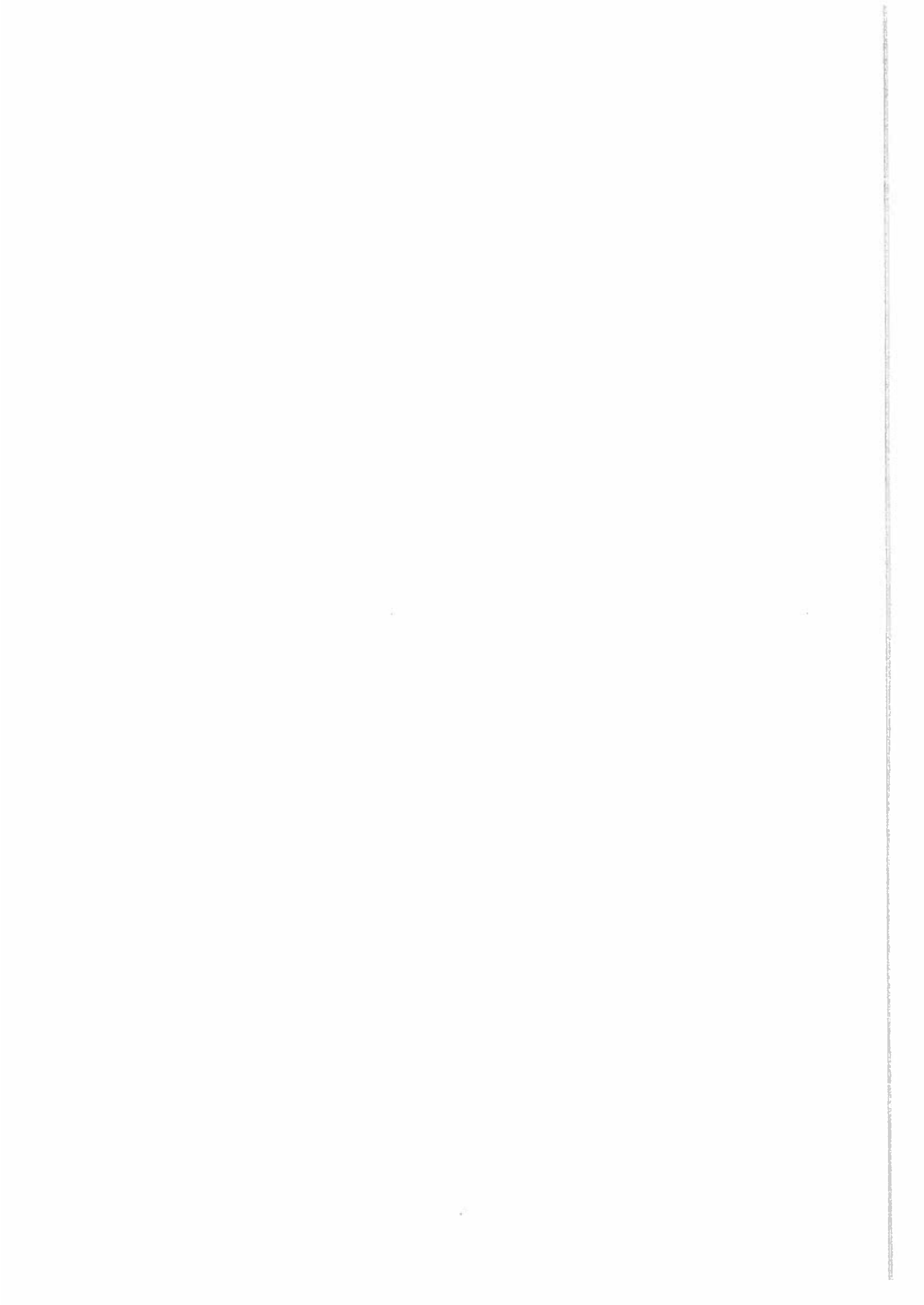
PRIS : ca. 1250 kr/m.



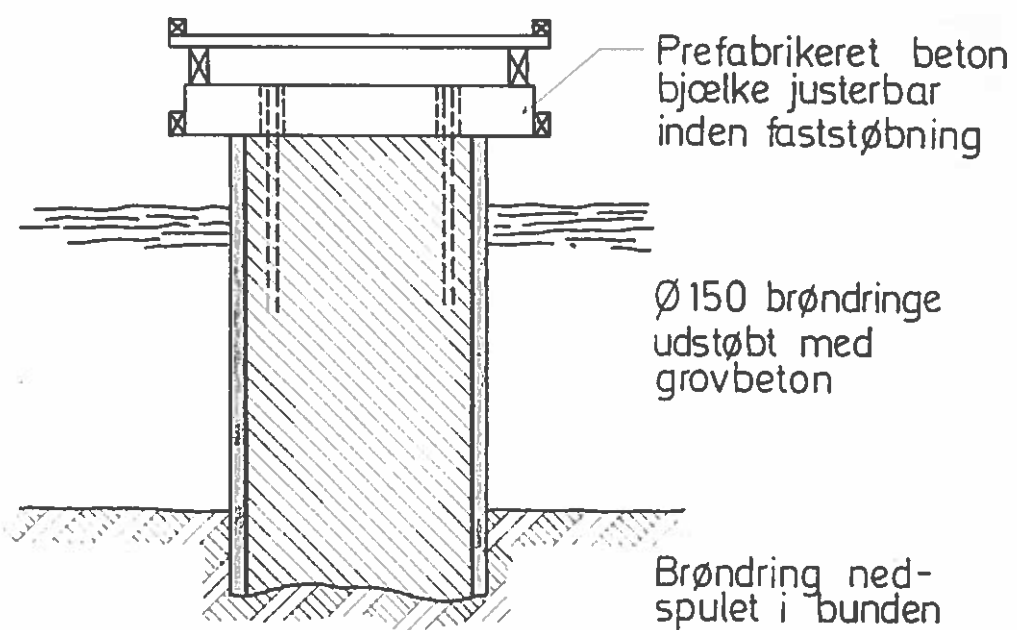


JYLLINGE LYSTBÅDEHAVN

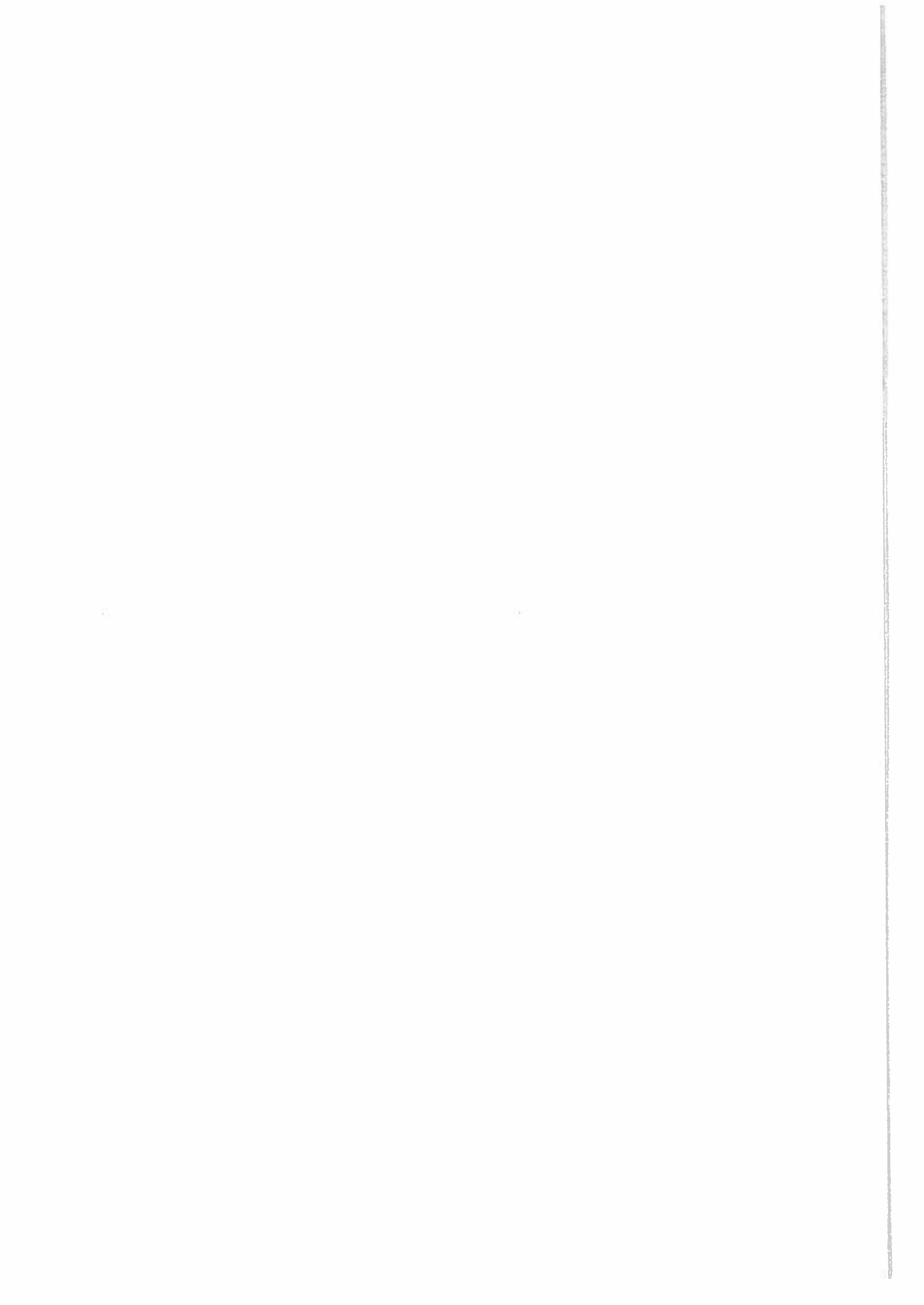
PRIS : ca. 1150 kr/m







EKSEMPEL PÅ PILLEFUN-  
DERET BRO





PLAST - TØNDER

Bredde : 2,4 m

Pris : ca.1200 kr/m.



PLAST - BETON

Bredde : 2,4m

Pris : ca.1000 kr/m.

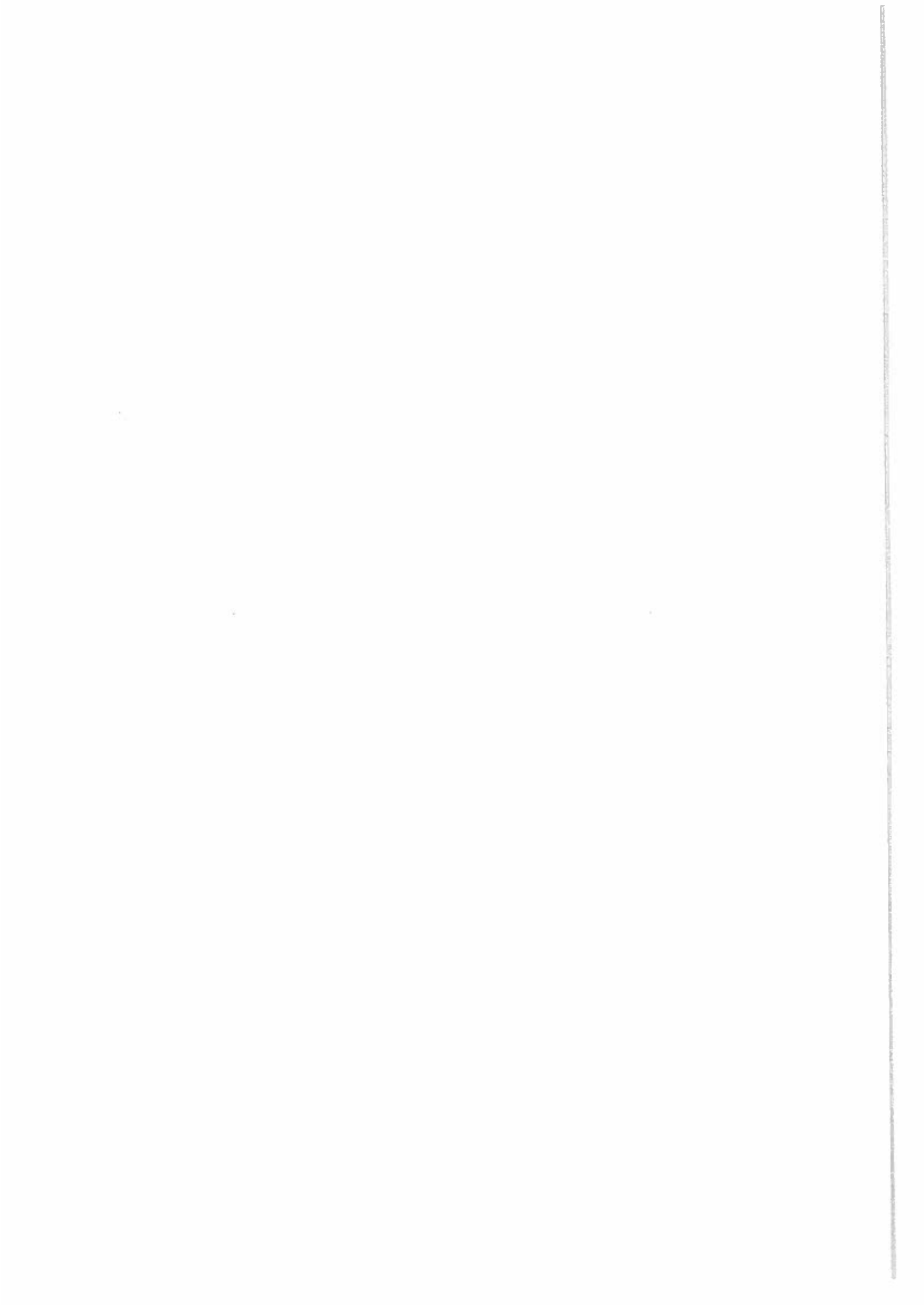
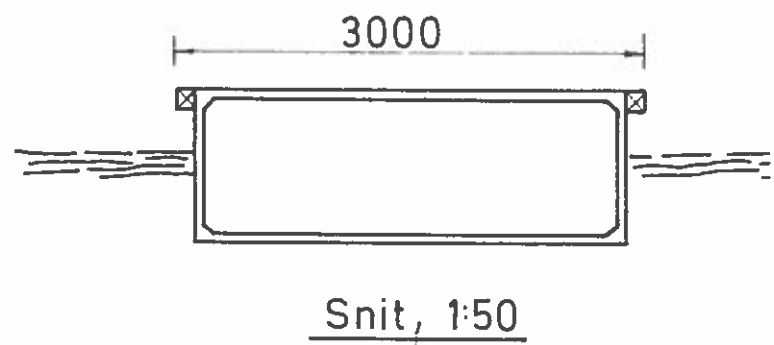
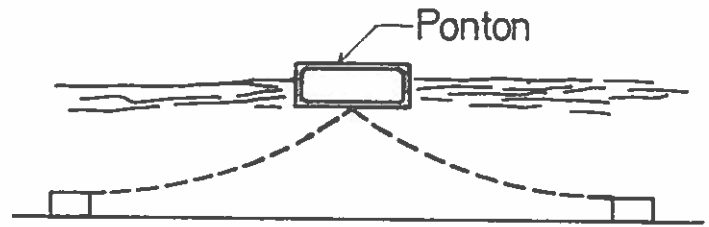
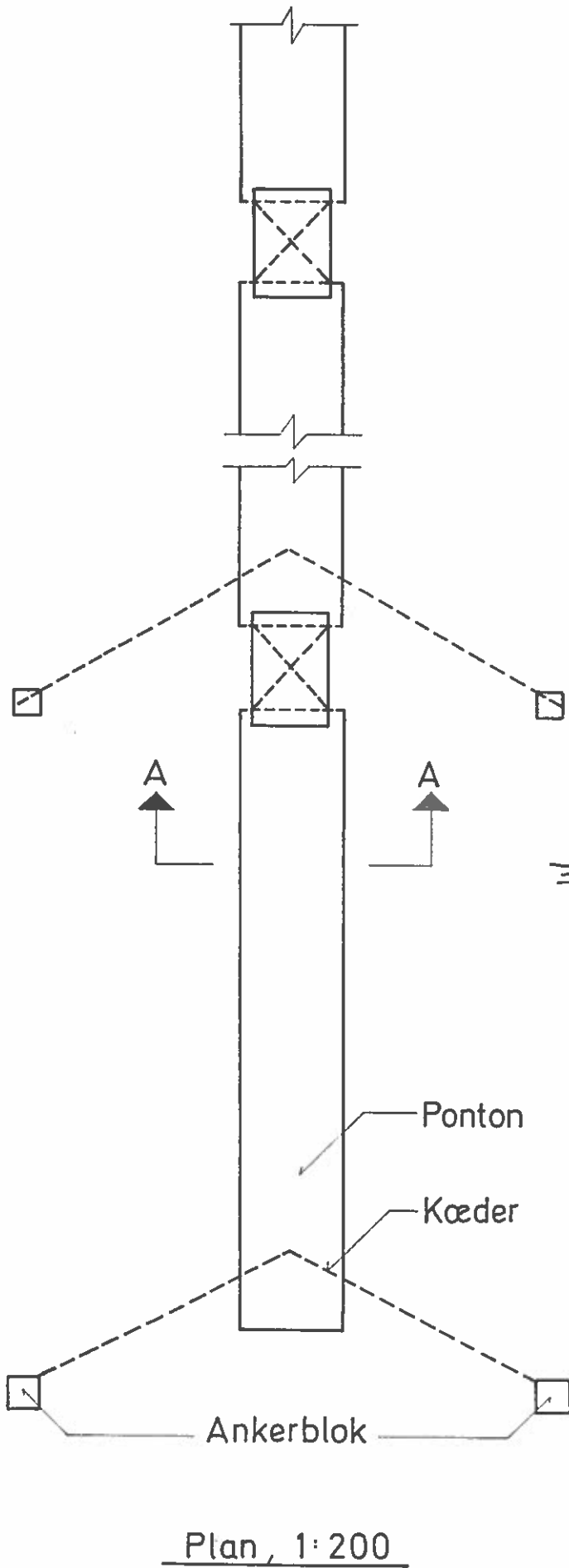
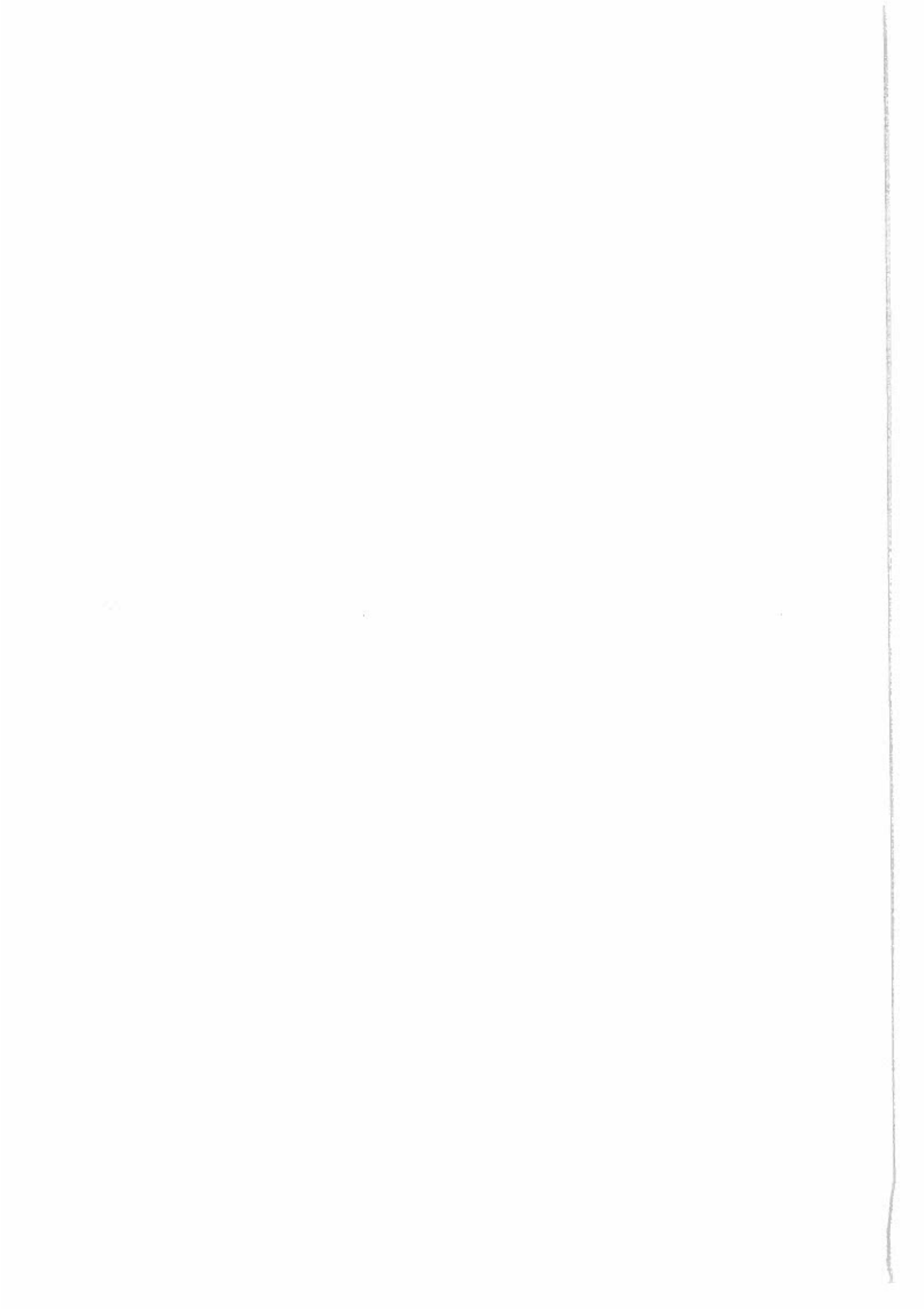
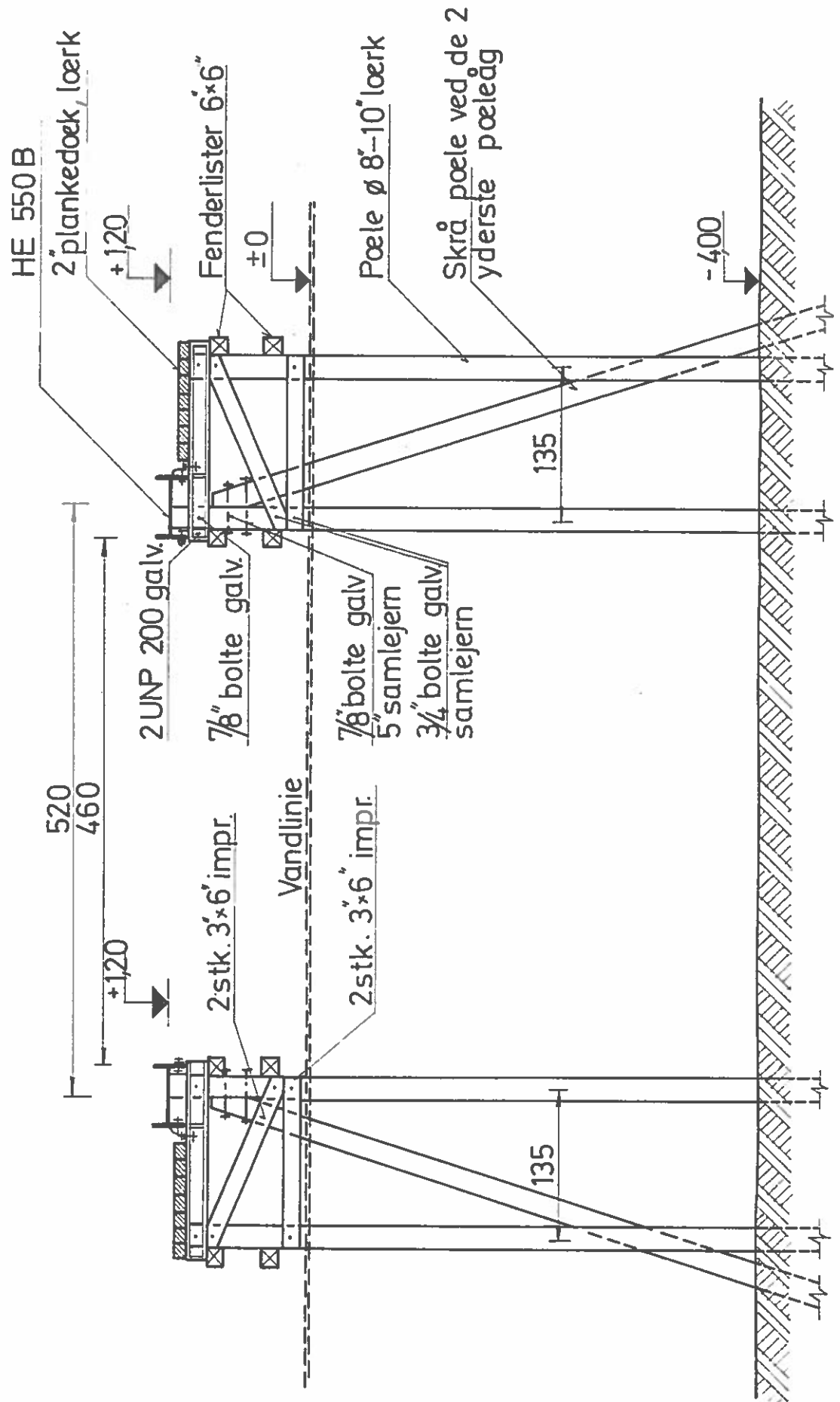


fig.19

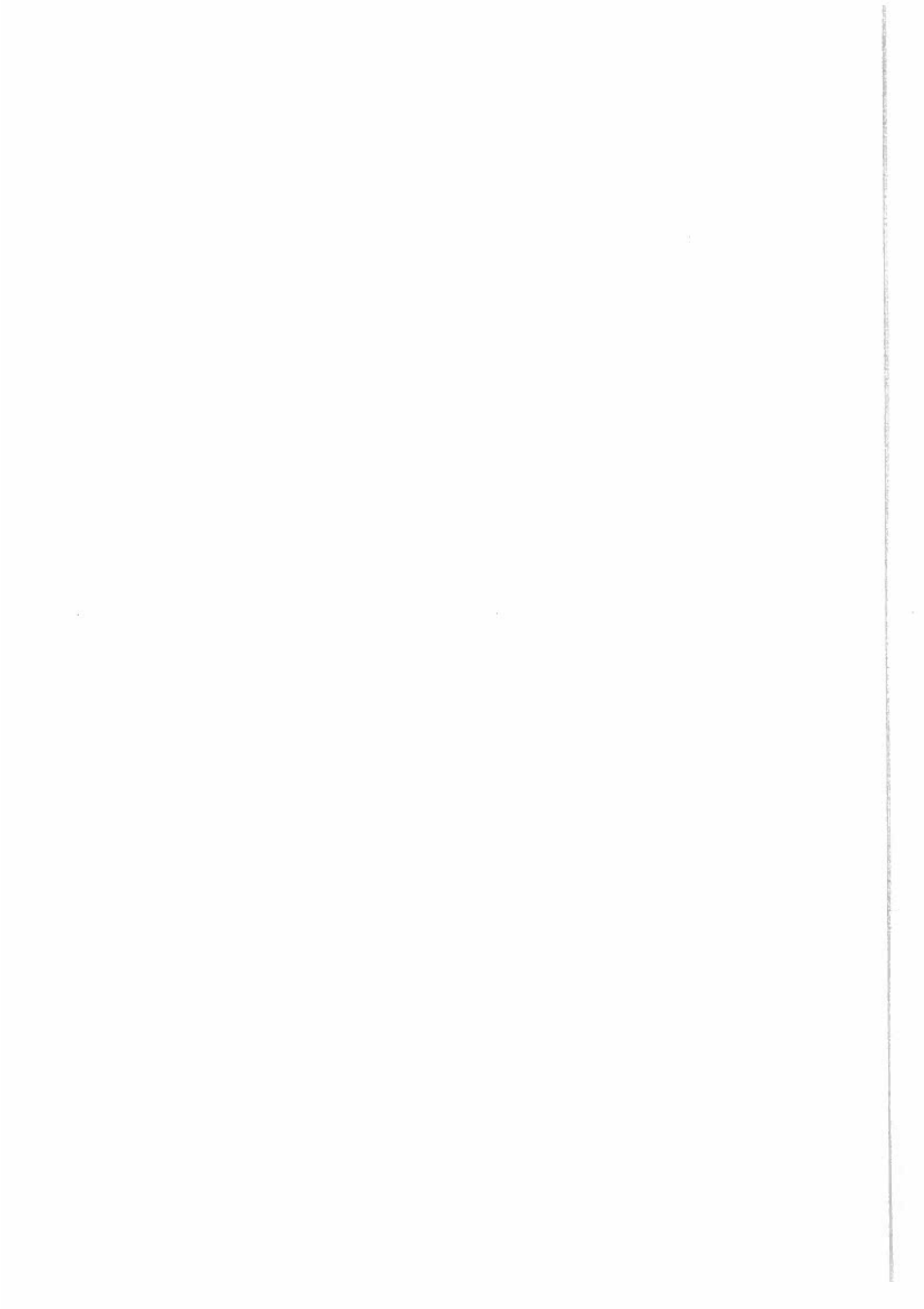


PRIS: 1800 kr/m

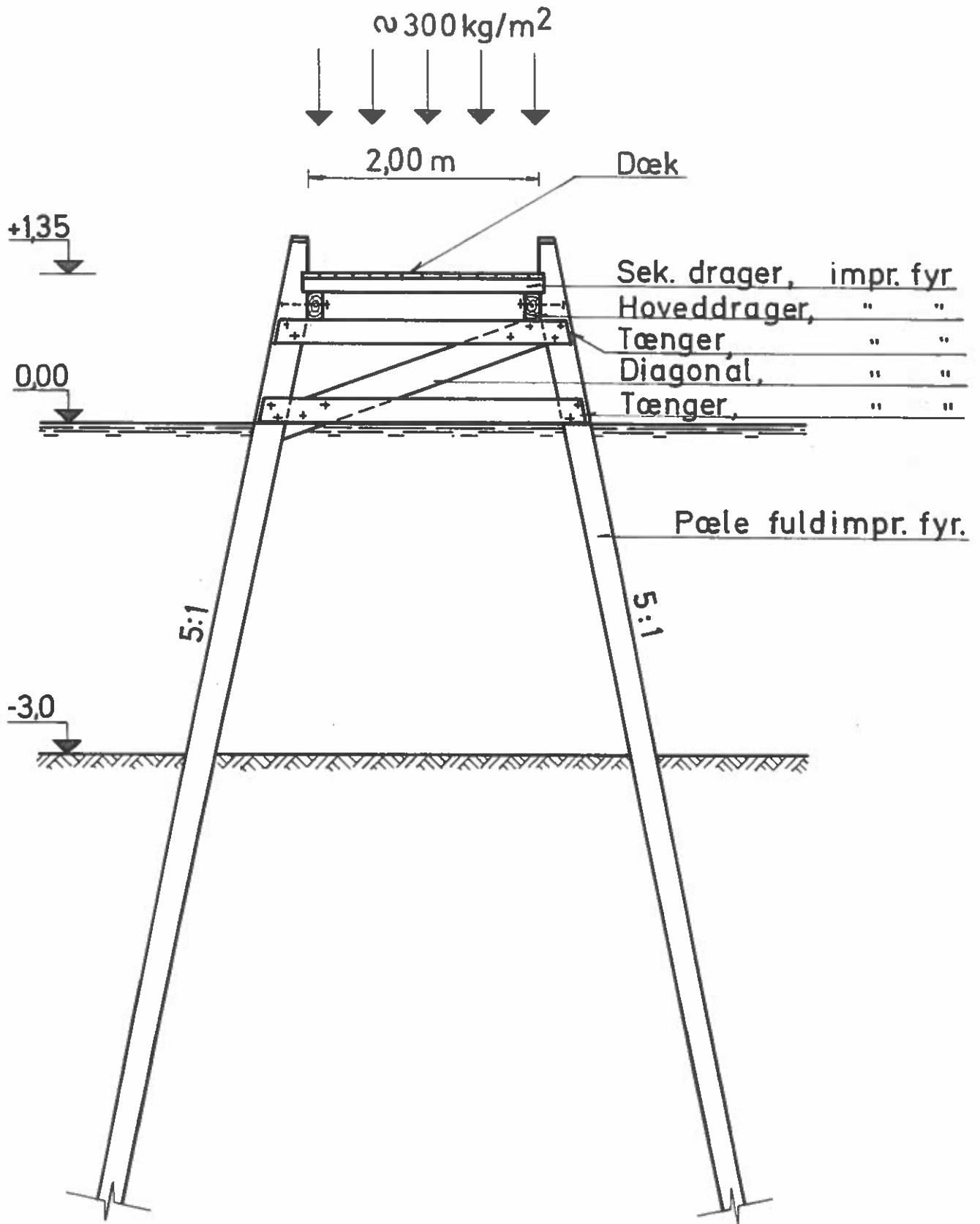




BRO FOR TRAVELIFT  
MULLERUPHAVN







**HELSINGØR NORDHAVN**  
 Pris ca. 1250 kr/m impr. fyr.  
 " " 1350 " tropisk træ.

