



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

BESTEMMELSE AF NETTOFERSKVANDSTILGANGEN TIL LIMFJORDEN

Burcharth, Hans F.; Larsen, Torben

Publication date:
2001

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Burcharth, H. F., & Larsen, T. (2001). *BESTEMMELSE AF NETTOFERSKVANDSTILGANGEN TIL LIMFJORDEN*. 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.

BESTEMMELSE AF NETTOFERSKVANDSTILGANGEN TIL LIMFJORDEN

af

H. F. BURCHARTH, TORBEN LARSEN, T. WILLEMOES JØRGENSEN
LABORATORIET FOR HYDRAULIK OG HAVNEBYGNING
DANMARKS INGENIØRAKADEMI, BYGNINGSAFDELINGEN, AALBORG.

Resumé.

Laboratoriet for Hydraulik og Havnebygning, Danmarks Ingeniørakademi, Aalborg deltager i en større samlet forureningsundersøgelse af Limfjorden. Der gives en kort beskrivelse af undersøgelsens formål og omfang, herunder de ved undersøgelsen anvendte vandskifte- og vandkvalitetsmodeller. Laboratoriets undersøgelser af nettoferskvandstilgangen til Limfjorden omfattende nedbør-, fordampning og afstrømningsbestemmelse beskrives, idet den anvendte måleprocedure og beregningsgang gennemgås for de enkelte dele af ferskvandstilgangen.

1. LIMFJORDSUNDERSØGELSEN 1973-1975

1.1. BAGGRUND

Tidligere vidste man meget lidt om forureningstilstanden i Limfjorden. Der havde ganske vist været foretaget lokale undersøgelser omkring de større byer, men noget samlet billede af tilstanden i fjorden havde man ikke. I foråret 1971 nedsattes derfor et udvalg på amtsplan med det formål at undersøge:

1. hvad der forelå af materiale til vurdering af Limfjordens forureningstilstand, og
2. om supplerende undersøgelser eventuelt var nødvendige.

Konklusionen heraf blev (Limfjordsudvalget 71, april 1972), at der var behov for at udbygge den eksisterende viden om:

1. Spildevandstilførsler
2. Hygiejnisk tilstand
3. Biologisk tilstand
4. Kemisk tilstand af vand og sediment
5. Vandskifte

Fremskaffelsen af den nødvendige viden ville ske bedst ved en samlet undersøgelse, der principielt burde dække hele Limfjorden (ca. 1500 km² overfladeareal) samt åer og vandløb i hele afstrømningsområdet (ca. 6.600 km²) jvf. bilag 1.

Undersøgelsen burde udstrækkes over 2 år (1973-1975) og skulle baseres på en forundersøgelsesperiode over ½-1 år (1972).

1.2. FORMÅL

En samlet undersøgelse af Limfjorden som recipient skal have til formål (Limfjordsudvalget 71, februar 1973)

1. at kortlægge de nuværende og forventede fremtidige tilførsler af forurenede stoffer til Limfjordens delområder og til Limfjorden som helhed
2. at beskrive vandkvaliteten (forureningen) af de enkelte delområder som funktion af tilførslen af forurenede stoffer, andre påvirkninger og de naturlige forhold
3. at kortlægge Limfjordens anvendelse til erhvervs- mæssige og rekreative formål.

Limfjorden adskiller sig fra normale danske fjorde ved at være åben i begge ender, i vest til den salte Nordsø og i øst til det mindre salte Kattegat. Med sine mange vige og bredninger udgør den et komplekst system af forskelligartede vandområder med stærkt varierende vandskifte. Fra Nordsøen til Kattegat er der konstateret en gennemsnitlig nettostrøm på ca. 2,2 km³ årligt.

Undersøgelsen budgetteredes til 4,5 millioner danske kroner, med deltagelse af en række videnskabelige institutter i landet. Forundersøgelsen afsluttedes december 1972, og den egentlige undersøgelse påbegyndtes i sommeren 1973.

1.3. VANDSKIFTE- OG VANDKVALITETSBEREGNINGER

Til brug for vandskifte- og vandkvalitetsberegningerne har Dansk Hydraulisk Institut opstillet tre matematiske modeller (Limfjordsudvalget 71, februar 1973).

1. En hydrodynamisk model, der beskriver strøm og vandstandsforhold. Data herfra anvendes ved
2. en transport-blandingsmodel, der beskriver koncentrationen af konservative sporstoffer, her vandets naturlige saltindhold:

$$\frac{\delta s}{\delta t} = - U \cdot \frac{\delta s}{\delta x} + \frac{1}{A} \cdot \frac{\delta}{\delta x} (AD \frac{\delta s}{\delta x}) - \frac{s}{A} q_F \quad \text{hvor}$$

s saltholdigheden i middel over det betragtede tværsnit

U strømhastigheden i middel over tværsnittet

A tværsnitsarealet

D blandingskoefficienten (dispersionskoefficienten)

q_F ferskvandstilførslen pr. længdeenhed og pr. tidsenhed

t tiden

x koordinaten i beregningsretningen.

Ligningen bestemmer således ændringen i saltholdigheden mellem to tværsnit på grund af den advektive transport, blandingstransporten og fortyndingen fra ferskvandstilførslen.

3. Vandkvalitetsmodellen (en udvidelse af 2), der sammen med den hydrodynamiske del beskriver koncentrationen af forureningskomponenter under hensyntagen til disses biologiske nedbrydning og/eller udveksling med recipientens begrænsninger (atmosfæren og bunden).

Formålet med transport-blandingsmodellen er at bestemme blandingskoefficienterne til vandkvalitetsmodellen. I princippet gøres dette ved at indsætte kendte værdier af s , U , A og q_F i 2. Modellens nøjagtighed er imidlertid relativt følsom overfor nøjagtigheden på q_F . Da q_F endvidere opstår som en differens

mellem to størrelser (tilgang og fragang), som i visse perioder er af samme størrelsesorden, fremgår det heraf, at kravene til nøjagtigheden på de hydrologiske data er høje. Til brug for modellen er Limfjorden beregningsmæssigt opdelt i 30 delområder (boxe) jvf. bilag 1.

Laboratoriets opgaver inden for Limfjordsundersøgelsen 1973-1975 er følgende:

1. Bestemmelse af nedbør til hver box.
2. Bestemmelse af fordampning fra hver box.
3. Under ledelse af Det Danske Hedeselskab at deltage i bestemmelsen af afstrømningen til Limfjorden fra dennes opland.

2. NEDBØR

2.1. STATIONSNET

I det betragtede område er medtaget 127 nedbørsstationer (oprettet og drevet af Meteorologisk Institut). Dette giver en dækning svarende til een station pr. ca. 60 km², hvilket må siges at være en relativ god dækning i et så stort område. Det skal dog tilføjes, at stationstæthedens varierer meget inden for området. Nedbøren måles med regnmåler af Hellman-typen anbragt med åbningen 1½ m over jorden og aflæses een gang i døgnnet.

På nogle få stationer i området udføres samhörrende målinger med gittermåler, jordrør og almindelig regnmåler med og uden skærme (WMO-målinger).

2.2. KORREKTION AF NEDBØRSMÅLINGER

Ved en undersøgelse af denne art og størrelse er det naturligvis begrænset, hvor stor nøjagtighed man med rimelighed kan få på sine data. De økonomiske og tidsmæssige bånd er stramme og sætter dermed en naturlig og også rimelig grænse for nøjagtighedskriterierne på de enkelte dele af undersøgelsen.

Det vil således være illusorisk i denne undersøgelse at gå ind

i en omfattende korrektionsprocedure for hver nedbørsmåling for nærmere at kvantificere de enkelte fejlkilder, så som "aerodynamisk effekt", fordampning, wetting m.v. På den anden side må vi erkende, at disse fejl er til stede og kan variere betydeligt fra station til station, hvorfor en negligering af disse fejl efter vor mening er uacceptabelt. Vi har valgt at "nøjes" med en ret grov korrektion, hvorved der tages rimeligt hensyn til de fleste fejlkilder (til denne undersøgelse må det anses for fuldt ud tilstrækkeligt), og vi har derfor i samarbejde med Meteorologisk Institut foretaget en skønsmæssig relativ vurdering af samtlige 127 stationer (november 1972). Denne vurdering er foretaget ud fra de enkelte måleres opsætning og beliggenhed (ved hjælp af fotos og målte højdevinkler). Den i Danmark ideale placering af regnmålere i læ med højdevinkler mellem $15-30^{\circ}$ lader sig af praktiske grunde sjældent opfylde. Dette fører til en betydelig variation i afvigelsen fra den "sande" nedbørsmængde stationerne imellem, og det er den, man har søgt at kvantificere.

Som basis for den her foretagne vurdering stationerne imellem ligger en række korrektionsmålinger, der er foretaget de seneste år og stadig videreføres her i landet (jvf. H. Madsen 1972).

2.3. AREALBEREGNING

Arealberegningen foretages ved Thiessen-polygon-metoden, hvorved man har opnået en éngangsbestemmelse af nedbørsstationernes "vægte" for det enkelte opland eller delområde. Ved "data-svigt" fra enkelte stationer har det været muligt at erstatte de manglende data med værdier skønnet ud fra nabostationer, og kun i et enkelt tilfælde har en ændring af polygonnet været nødvendigt.

Nedbørsbestemmelsen over fjordoverfladen er om muligt mere problematisk, idet alle de fast etablerede stationer er placeret på land. Som følge af mindre friktion mener man, at nedbøren er mindre over vandområder end over landområder, men hvor meget mindre den er, har man ingen erfaring for her i landet.

En ekstrapolering af landstationernes målinger må derfor forventes at være behæftet med en vis fejl. Endvidere har de fleste kystnære stationer de største skønnede afvigelser fra den sande nedbørsmængde. En nøjagtig bestemmelse af nedbøren over vandet kræver derfor målinger udført på en række steder på Limfjorden. Af økonomiske grunde har laboratoriet imidlertid kun anbragt tre nedbørsmålere på fjorden i tilknytning til de senere omtalte flydende klimastationer.

2.4. BEREGNINGSPROCEDURE

1. Data fra de 127 stationer indsamles via Meteorologisk Institut månedsvis (siden juli 1973) og sammenlignes løbende med data fra korrektionsmålestationerne, således at den tidligere omtalte vurderings pålidelighed hele tiden kontrolleres. Ligeledes anvendes denne vurdering sammen med tilhørende vindobservationer til kontrol og korrektioner stationerne imellem. Dette arbejde foretages manuelt.
2. Arealberegningen foretages udfra et fastlagt polygonnet (bilag 2). Data fra landstationerne anvendes ved afstrømningsberegningerne.
3. Data fra 37 kystnære stationer + de 3 stationer på vand behandles som ved 2. Ved hjælp af EDB beregnes nedbørsmængden i mm/dag, m^3 /dag samt m^3 /sek tilført hver af de tidligere omtalte 30 boxe af fjorden.

3. FORDAMPNING

3.1. INDLEDNING

Fordampningen er nok den proces i det hydrologiske kredsløb, man har den ringeste viden om, - det gælder såvel viden om selve processens forløb som den rent kvantitative bestemmelse af fordampningen fra større vandområder, -målemetoder, beregningsformler m.v., hvorfor sådanne data vil være behæftet med en stor usikkerhed. Ved denne undersøgelse er det meget vigtigt at få den nøjagtigste bestemmelse af fordampningen, idet den tidligere omtalte transportblandingsmodel som nævnt er meget

følsom overfor nøjagtigheden på nettoferskvandstilførslen. Man har derfor ønsket, at kalibreringen af modellen i videst muligt omfang blev udført om sommeren, hvor ferskvandsafstrømningen er lille (og dermed ikke så udslagsgivende for modellens nøjagtighed), - men om sommeren forekommer netop den største fordampning fra fjordoverfladen, hvilket må afføde den bedst mulige bestemmelse af denne.

Eksempelvis havde vi i juli måned 1973 en fordampning (beregnet) fra Limfjordens overflade på ca. 5 mm/dag, hvilket svarer til en samlet fordampning på 7.500.000 m³/dag fra Limfjorden. Den samlede afstrømning til fjorden i dette tidsrum kan skønnes til 4.000.000 m³/dag.

Det er ikke muligt inden for denne undersøgelses budget at foretage målinger fra vandoverfladen i så mange punkter, at en fordampningsbestemmelse for hele fjordarealet med rimelighed kan baseres på målinger alene. Man har derfor valgt at gennemføre fordampningsbestemmelsen på grundlag af data fra Meteorologisk Instituts klimastationer på land og korrigere disse ved målinger udført få steder på selve fjorden.

3.2. BEREGNING AF FORDAMPNING

En beregning af fordampningen fra Limfjordens overflade foretages på ugebasis ved Penman's ligning. Til brug herfor er fastlagt et net bestående af 11 klimastationer i området (bilag 3), hvor temperatur, luftfugtighed, damptryk og vindhastighed aflæses tre gange dagligt (nettoindstrålingen beregnes således ved Penmans empiriske udtryk). Data indsamles (siden juli 1973) og behandles månedsvis. Ferskvandsafgangen fra hver af de 30 boxe af Limfjorden bestemmes ved EDB i mm/uge, m³/uge og m³/sek.

3.3. MÅLING AF FORDAMPNING

Til korrektion af de beregnede fordampningsværdier foretages målinger på tre flydende klimastationer i Løgstør bredning (bilag 4). Klimastation, regnmåler og fordampningspande er anbragt på en træflåde formet som en trekant med grundlinje på

ca. 5 m og sider på ca. 11 m. Flåden forankres i spidsen og de første 7-8 m er beklædt med ribber til opfangning af bølger. Bagtil er fordampningspanden anbragt delvis neddykket i vandet således, at omtrent samme temperatur kan forventes at forekomme i såvel pande som det omgivende vand. Derudover er monteret en regnmåler af Hellman-typen og en klimahytte, hvor vindhastighed, luft- og vandtemperatur samt luftfugtighed registreres kontinuerligt. Pandens vandstand, saltholdighed og temperatur måles 2 gange ugentligt, og de registrerede værdier anvendes som omtalt til korrektion af de beregnede fordampningsværdier. Saltholdighedsmålingerne foretages som en kontrol på vandstandsobservationerne. De kontinuerligt målte klimatologiske data søges anvendt til opstilling af beregningsmodel for fordampningen, hvor det skønnes muligt at opstille et semiempirisk udtryk byggende på Dallton's princip.

Flådernes udlagdes i efteråret 1973 henholdsvis ved Livø, i vestkanten og i nordkanten af Løgstør brekning. Flåden ved Livø fungerede upåklageligt undtagen ved ekstreme vejr-situationer, hvorimod placeringen af de to andre ikke var tilfredsstillende på grund af bølgeforholdene. På grund af risikoen for isforekomster inddrog alle flåder i december 1973. Første flåde udlagdes ved Livø medio marts og de to andre udlagdes omkring 1. maj 1974 ved henholdsvis Fur og Hvalpsund (bilag 4). Med denne placering påregnes klimastationerne at fungere tilfredsstillende det meste af sommerhalvåret. Afhængigt af de opnåede resultater påtænkes flåderne senere placeret på andre repræsentative dele af Limfjorden.

3.4. RESULTATER

Det foreliggende målemateriale er meget spinkelt og endnu for utilstrækkeligt til en nærmere analyse. De store vandoverflader med deraf følgende store bølgehøjder har selv ved moderate vindstyrker gjort de praktiske problemer vedrørende udformning, forankring og placering af flåderne mere vanskelige at løse end først antaget, men disse problemer er nu overvundet. Et andet og vanskeligere problem er at få bestemt, hvor meget den

enkelte måling afviger fra den "sande" fordampning fra den omgivende vandflade, som følge af afvigelse i vindprofil og vandtemperatur for henholdsvis pande og fri vandoverflade. Da udformning af flåde og pande med fortsat ligger tæt op af tilsvarende finske og russiske flåder (Veli Hyvärinen, Jukka Järvinen og Timo Tuominen) anvendes foreløbigt de der fundne korrektionsfaktorer. Endvidere påregner vi at opstille fordampningspander på kysten tæt ved flåderne som tilrådet i bl.a. Australian Water Resources Council.-Hydrological Series 4 (1970).

4. AFSTRØMNING

4.1. AFSTRØMNINGSMÅLINGER

Afstrømningsbestemmelsen fra en del af Limfjordens opland foretages ved kontinuerte vandstandsmålinger relateret til enkelte vandføringsmålinger. Disse målinger forestås af Det Danske Hedeselskab. Over halvdelen af fjordens opland er det imidlertid ikke muligt at måle på af økonomiske grunde, hvorfor bestemmelsen af afstrømningen fra disse områder må ske ved matematiske oplandsmodeller.

4.2. TYPISERING

Til brug for afstrømningsberegninger for umålte oplande i fjordens østlige del har man søgt at foretage en grov typisering af området (bilag 5). Typiseringen er foretaget udfra geologiske og topografiske kort samt rekognosceringer. Formålet hermed er at få et bedre grundlag for direkte overførsel af modelparametre fra ét vandløb til et andet, idet oplande med samme geologiske og topografiske karakter og udnyttelse plus til dels samme areal med rimelig sandsynlighed kan forventes at have ensartede afstrømningsforløb. Målet er derfor at kalibrere den matematiske model for mindst et vandløb (hvor målinger foretages) inden for hver type, og derefter overføre de herved fundne parametre til de øvrige vandløb af samme art. Man mener herigennem at have nedsat usikkerheden på afstrømningsbestemmelsen for umålte oplande betydeligt. Det viste ty-

piseringsforslag er indtil nu med held afprøvet på Lindenberg å og Sønderup å (bilag 7), hvor der i begge foretages kontinuerlige målinger. Afstrømningsbestemmelser for de umålte oplande på basis af den foretagne typisering må og vil blive efterprøvet ved kontrolmålinger i de enkelte vandløb.

4.3. BEREGNINGSMODEL FOR UMÅLTE OPLANDE

Laboratoriet benytter en enkel model udfærdiget af Eggert Hansen og Steen Asger Nielsen (1973). Afstrømningsmodellen bygger på de lineære reservoirers princip, som det fremgår af bilag 6. Den har med held været anvendt på tre forskelligartede danske vandløb som andetsteds beskrevet (Eggert Hansen og Steen Asger Nielsen, 1973). Foreløbigt er beregningsmodellen kalibreret for Lindenberg å (225 km²) i perioden 1960, og der er opnået meget fin overensstemmelse mellem målte og beregnede vandføringsværdier med de herved fundne parametre for 1961 (bilag 7). En afprøvning af modellen med de samme parametre for et vandløb inden for samme type Sønderup å (105 km²), hvor målinger foreligger for 1972 gav ligeledes en tilfredsstillende overensstemmelse mellem målt og beregnet vandføring (bilag 7). Det anses derfor for sandsynligt, at såvel beregningsmodellen som den foreslåede typisering vil være anvendelig i det betragtede område.

4.4. AFSTRØMNING FRA KYSTNÆRE OMRÅDER

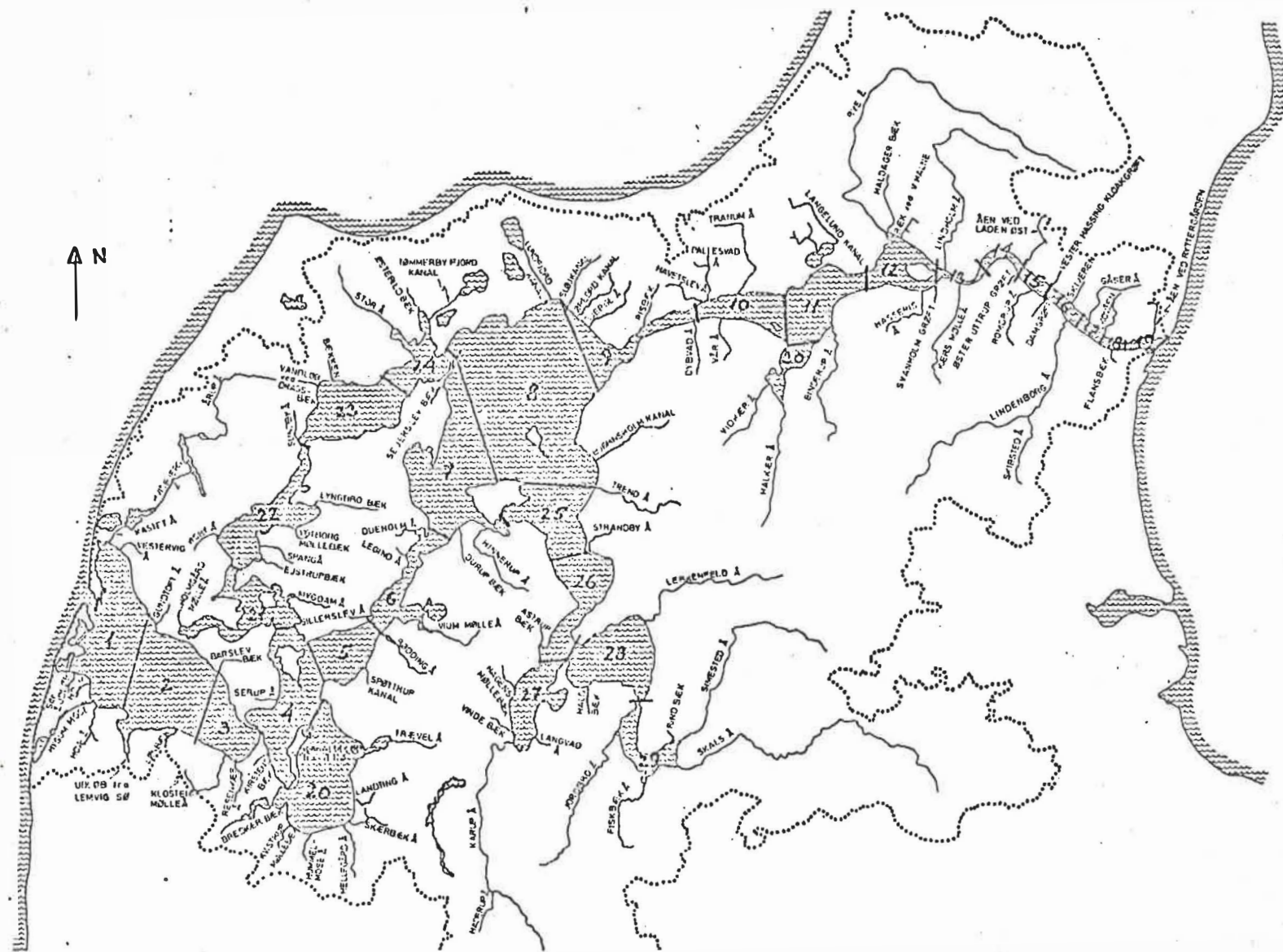
De ovenfor nævnte målinger og beregninger kan imidlertid kun anvendes for vandløbenes øvre dele, d.v.s. hvor vandstandsændringer i Limfjorden ikke influerer på åens vandstand. Vandspejlsændringerne i Limfjorden skyldes dels tidevandsvariationer (ca. 20 cm) og dels vindstuvning, hvor man i ekstreme situationer kan komme op på ±1 m om middelvandstanden. Som det fremgår af bilag 8, er det meget store dele af Limfjordens opland, der må forventes at være påvirket af disse vandspejlsvariationer og derved umuliggør måling og beregning af afstrømningen ved traditionelle metoder. Man har udført 24 timers og 13 timers målinger i Lindenberg å og Hasseris å siden september 1973. Vandføringen måles med 2-timers intervaller i to

snit, - eet tværsnit tæt ved åens udløb og eet så langt oppe i vandløbet, at vandføringen ikke påvirkes af variationerne i Limfjorden. På basis af disse målinger kan konkluderes, at afstrømningsintensiteten på ugebasis for det totale å-opland med rimelighed kan sættes lig med afstrømningsintensiteten på ugebasis for øvre stuvningsfrie dele af å-løbene (afvigelse næppe større end 20% bortset fra ekstreme vejr-situationer). Samtidig kan konkluderes, at afvigelserne for afstrømningsintensiteterne på døgnbasis er uacceptabelt store (bilag 9). Laboratoriet undersøger muligheden for at opstille en enkel model til beskrivelse af afstrømningsforholdene i de kystnære områder.

Helt specielle forhold hersker der ved Limfjordsoplandets største vandløb Ry å (opland \sim ca. 600 km²). Der er her konstateret strømning modsat åens naturlige løb ved højvande i fjorden, ligesom saltvandskilen som følge af åens uddybning er meget markant langt op i åen. Laboratoriet har her startet et måleprogram for nærmere at bestemme afstrømningsintensiteten for Ry å's opland.

REFERENCES

- Australian Water Resources Council (1970): Evaporation from water storages, Hydrological Series No. 4, Canberra, 1970.
- Hyvärinen, V., Järvinen, J. & Tuominen, T.: Water balance of Lakes Pyhäjärvi and Pääjärvi, Finland.
- Limfjordsudvalget 71 (1972): Rapport, april 1972.
- Limfjordsudvalget 71 (1973): Rapport om forundersøgelsen af Limfjorden 1972, februar 1973.
- Madsen, H. (1972): Correction of precipitation measurements. Danish Meteorological Institute. Climatological Papers No. 2.
- Nielsen, S. A. & Hansen, E. (1973): Numerical simulation of the rainfall-runoff process on a daily basis. Nordic Hydrology 4, 171-190.



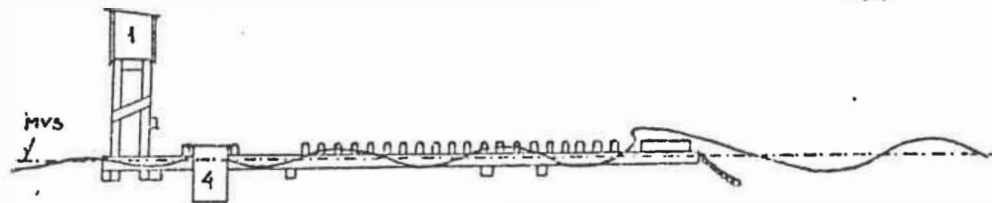
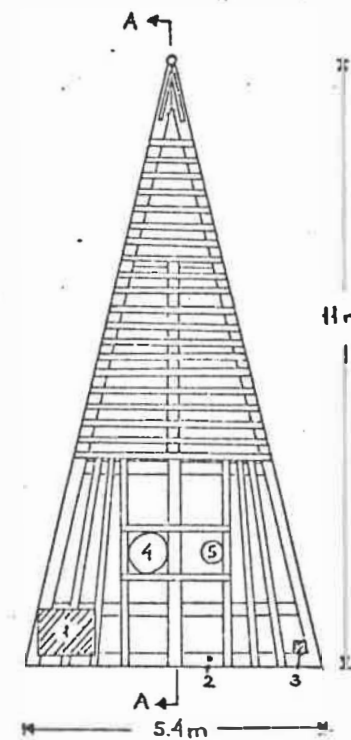
Oversigtskort visende hovedparten af Limfjordens afstrømningsområde. Den til beregningen foretagne boxinddeling af fjorden er indtegnet = oplandsgrænse



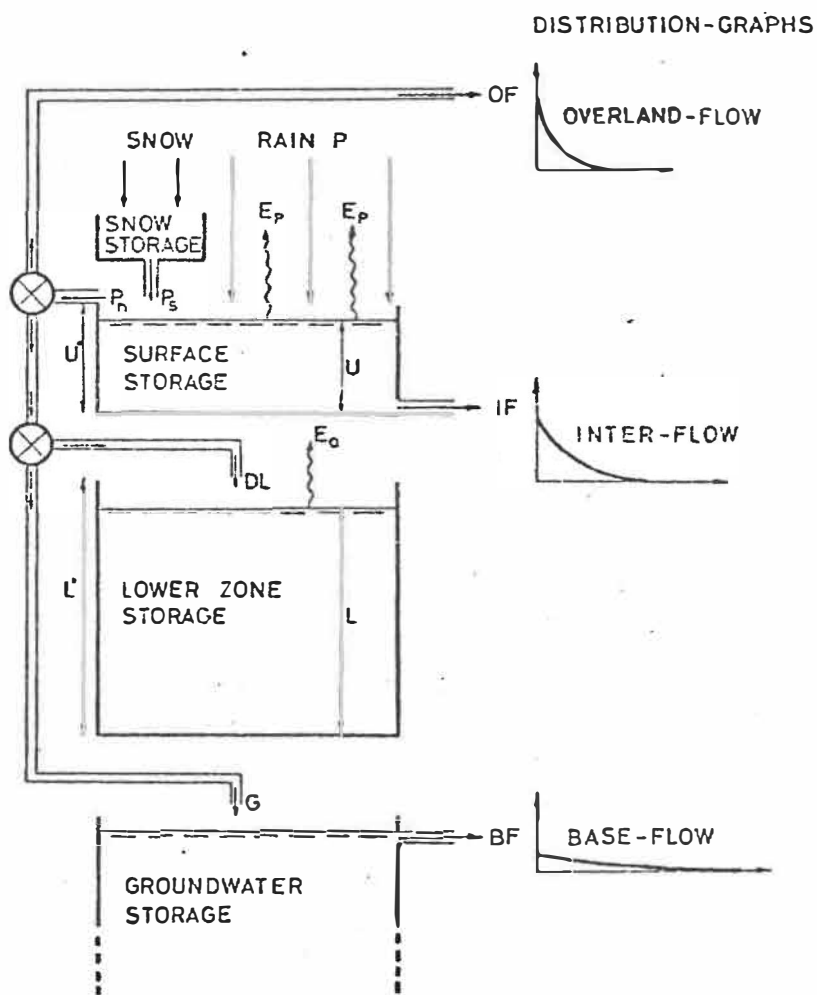
De flydende klimastationers placering i Løgstør bredning.

Flydende klimastation

1. Klimahytte
2. Vindmåler
3. Lanterne
4. Fordampningspande
5. Regnmåler



Flydende klimastation snit A-A

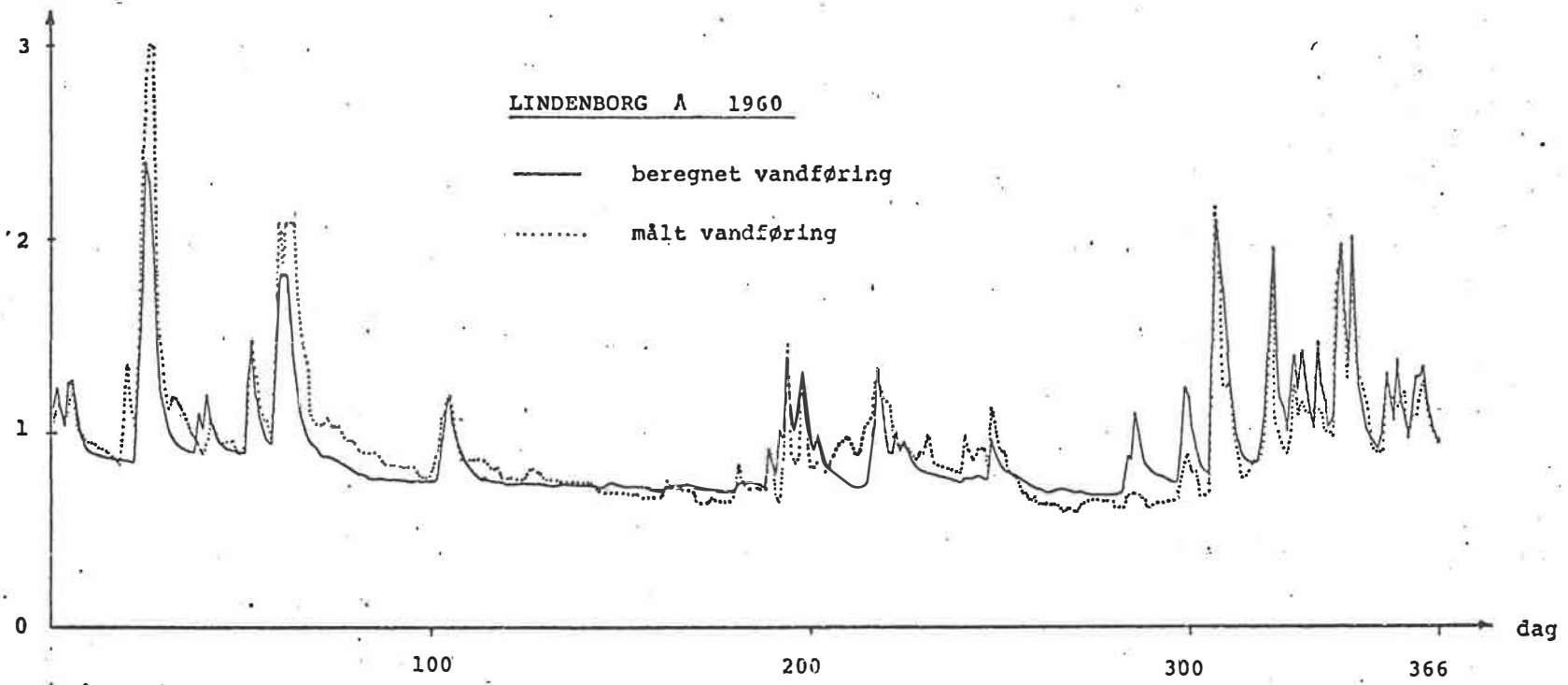


Den af Steen Asger Nielsen og Eggert Hansen (1973) opstillede nedbør-afstrømningsmodel, der anvendes af laboratoriet.

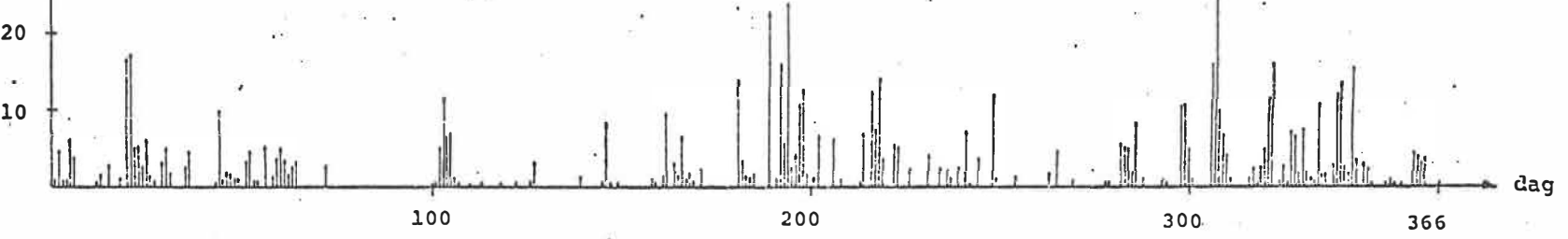
Parameter		Skjern Å	Grønå	Tryggevalde Å	Lindenberg Å	Sønderup Å	Halkær Å
Oplandsareal	A	1056 km ²	579 km ²	131 km ²	225 km ²	105 km ²	42 km ²
Magasin-kapaciteter (mm vand)	U	10 mm	15 mm	15 mm	10 mm	10 mm	10 mm
	L ^x	100 mm	100 mm	150 mm	170 mm	170 mm	170 mm
Smeltekonstant	C _S	2 mm/°C/dag	2 mm/°C/dag	2 mm/°C/dag	3 mm/°C/dag	2 mm/°C/dag	3 mm/°C/dag
Overland flow	C _{OF}	0,15	0,20	0,60	0,13	0,13	0,13
	C _{L2}	0,7	0,7	0,7	0,2	0,2	0,2
	K _O	2,5 dage	2,5 dage	1,9 dage	1,5 dage	1,5 dage	1,5 dage
Interflow	C _{iF}	0,06	0,04	0,05	0,02	0,02	0,02
	C _{L1}	0	0	0,7	0	0	0
	K _I	3,3 dage	3,3 dage	2,8 dage	2,9 dage	2,9 dage	2,9 dage
Base flow	K _B	333 dage	83 dage	67 dage	1000 dage	1000 dage	1000 dage

Ovenstående viser parameterverdier dels for Skjern Å, Grønå og Tryggevalde Å bestemt af S. A. Nielsen og E. Hansen (1973), dels for Lindenberg Å, Sønderup Å og Halkær Å bestemt af laboratoriet. Parameterbestemmelsen er foretaget for Lindenberg Å i 1960, og de herved fundne parametre er direkte overført til Sønderup Å og Halkær Å (samme type). Nogle simuleringresultater for de tre vandløb er vist på de følgende bilag, og man bemærker der en rimelig overensstemmelse mellem målt og beregnet vandføring. Bemærkelsesværdigt er den meget store værdi for K_B, hvilket ikke uventet tyder på en meget høj magasineringskapacitet og en relativ konstant grundvandstilstrømning.

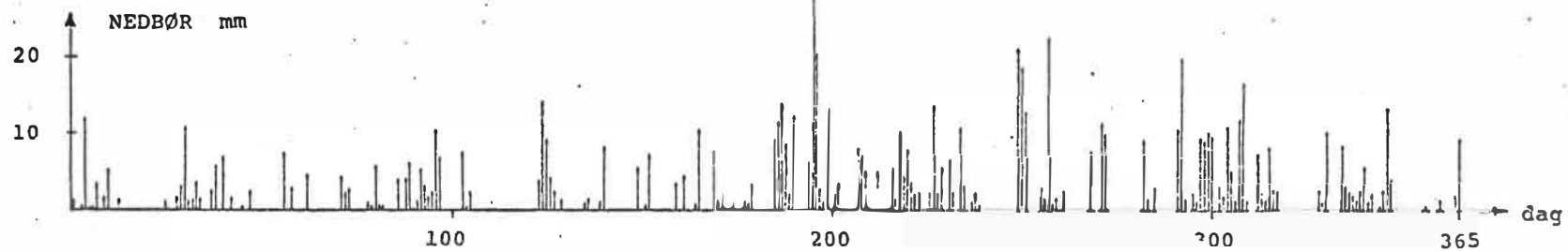
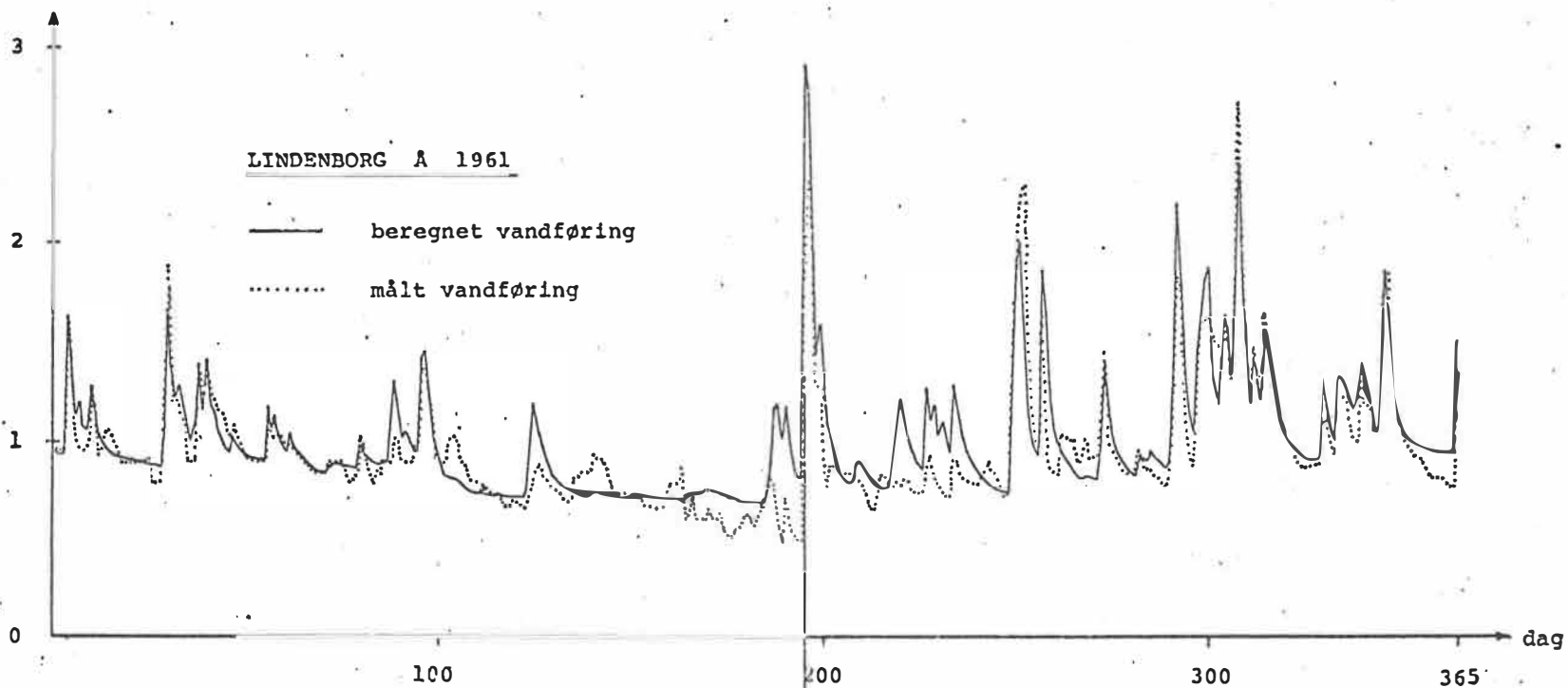
Q mm/dag



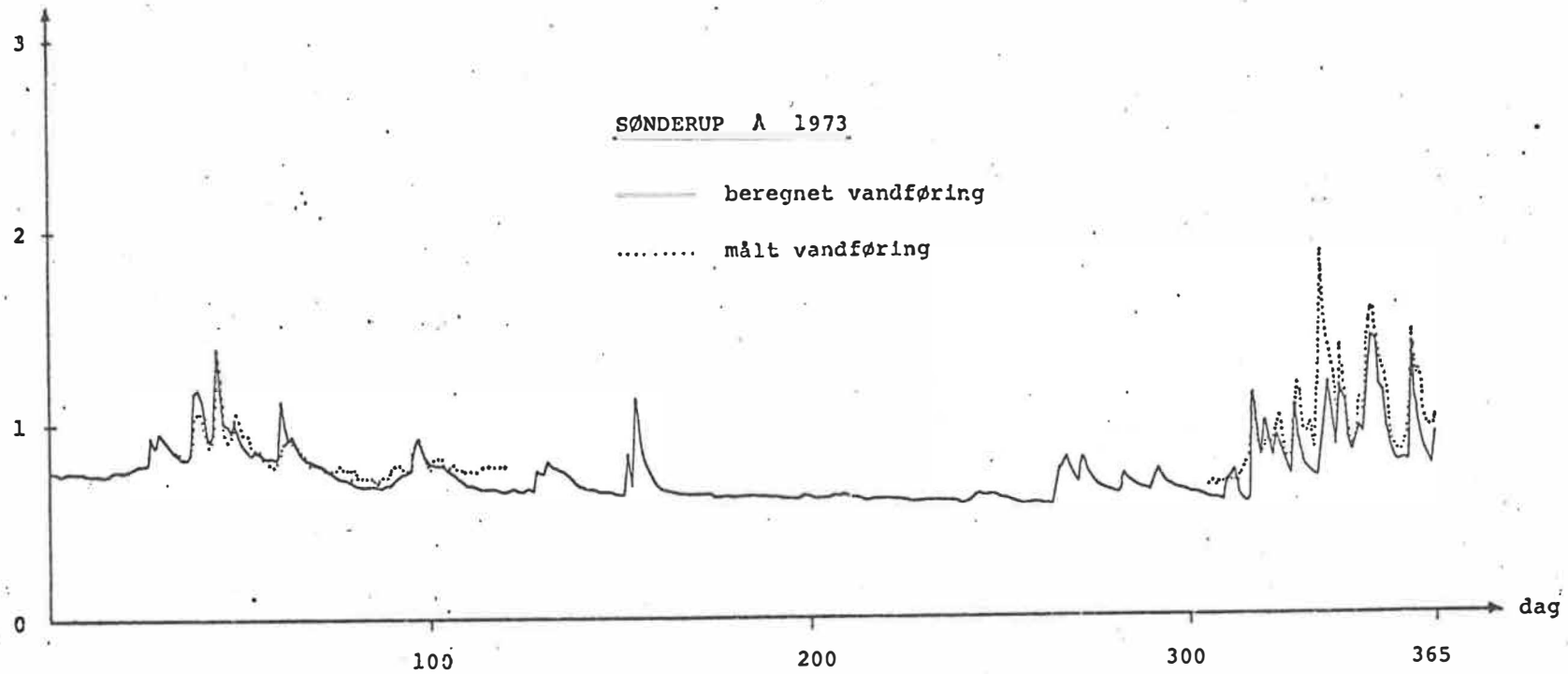
NEDBØR mm



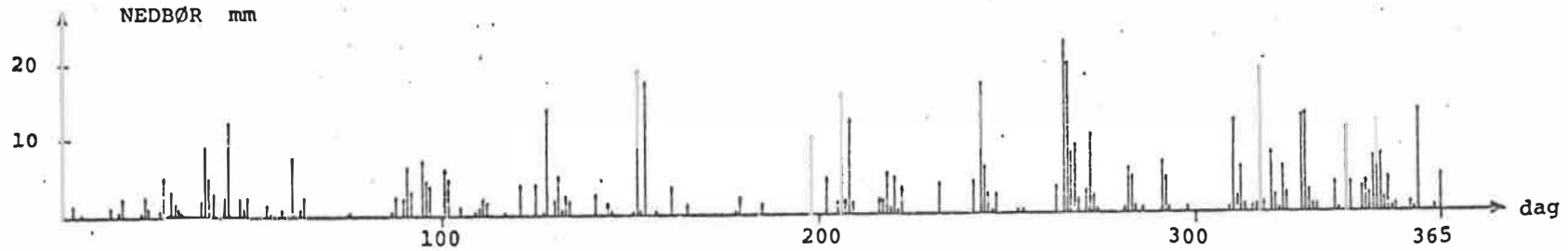
Q mm/dag



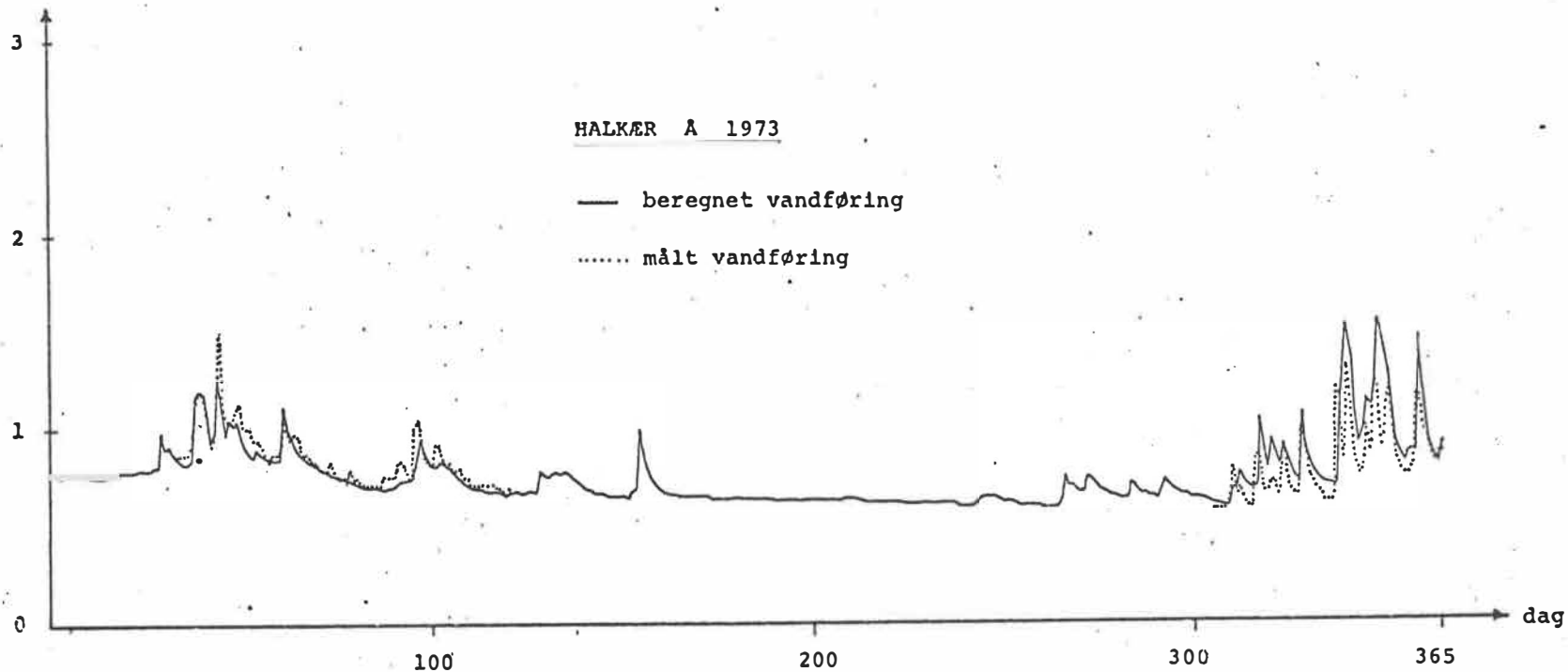
Q mm/dag



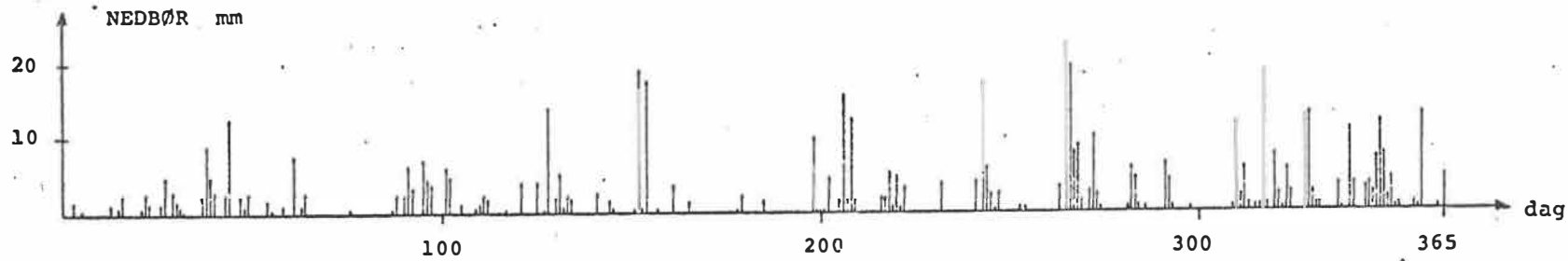
NEDBØR mm

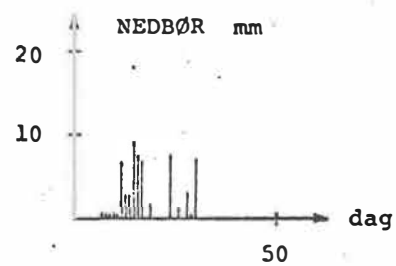
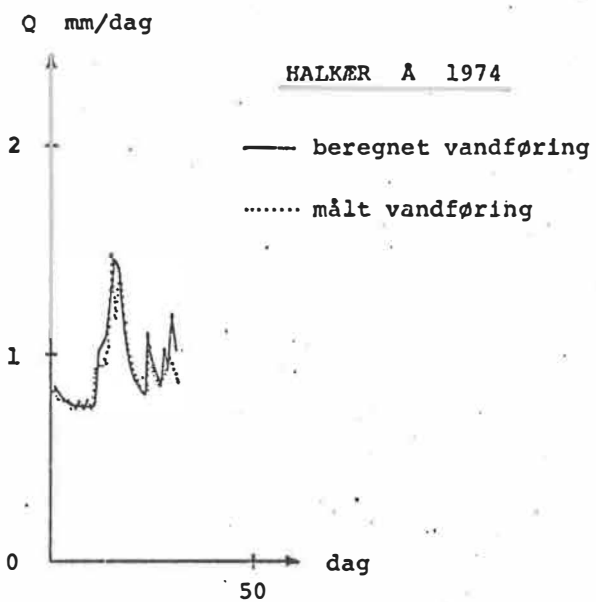
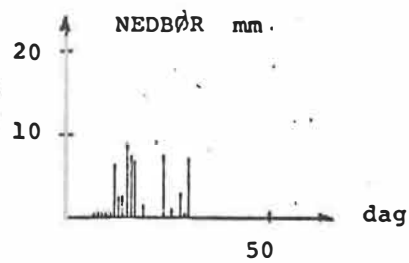
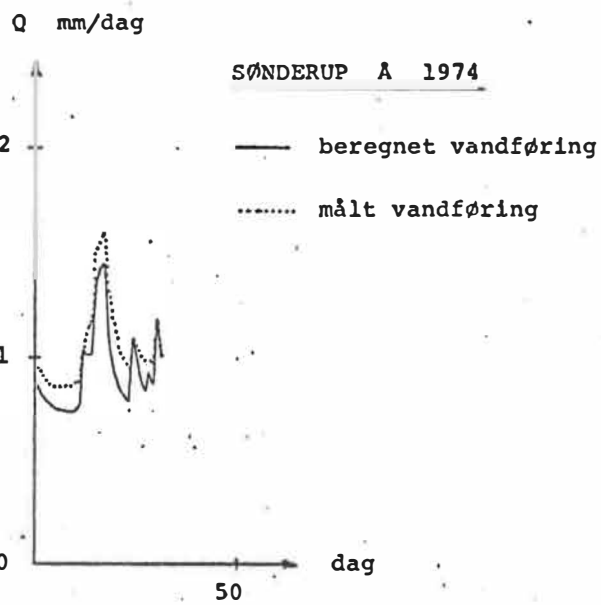


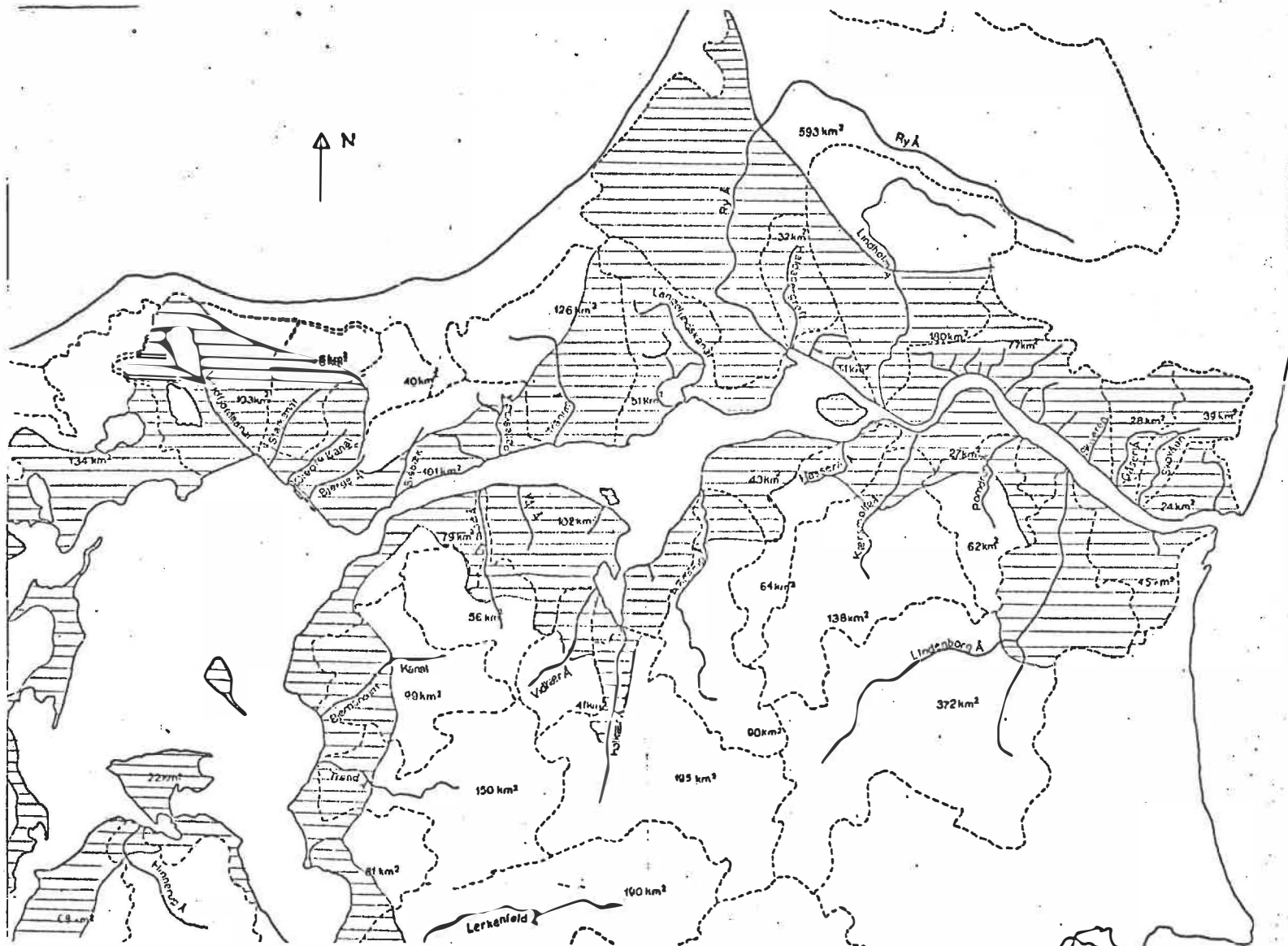
Q mm/dag



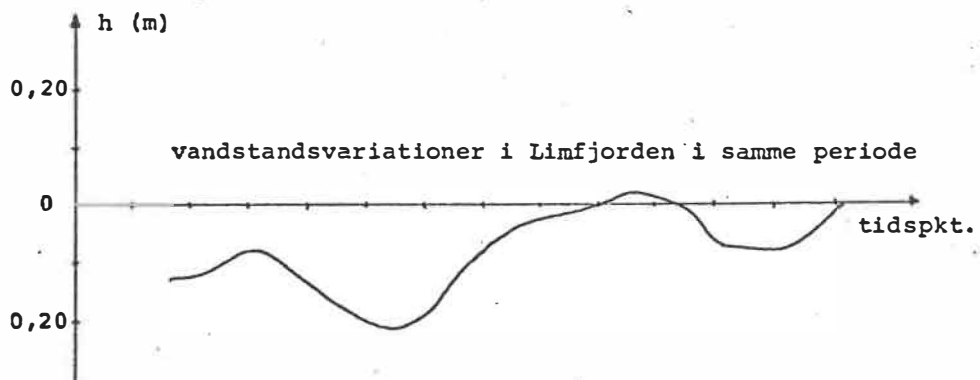
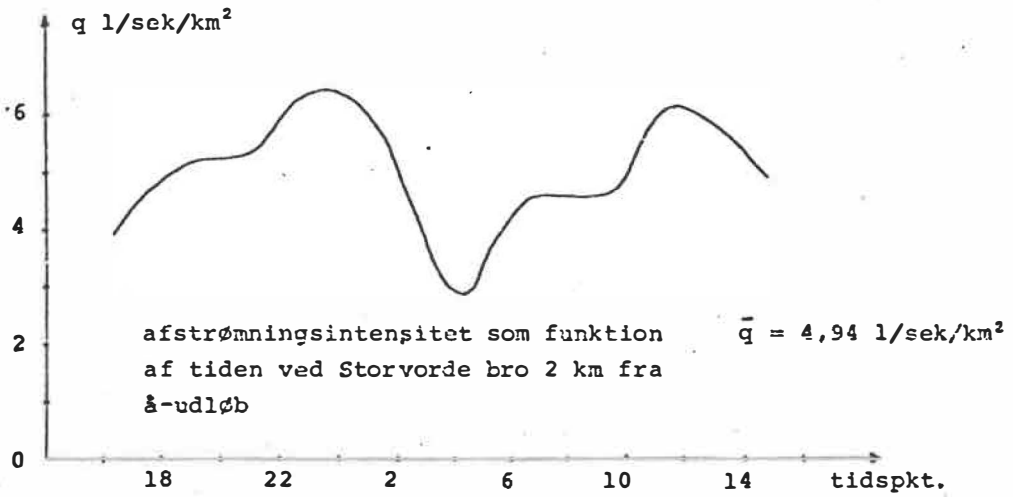
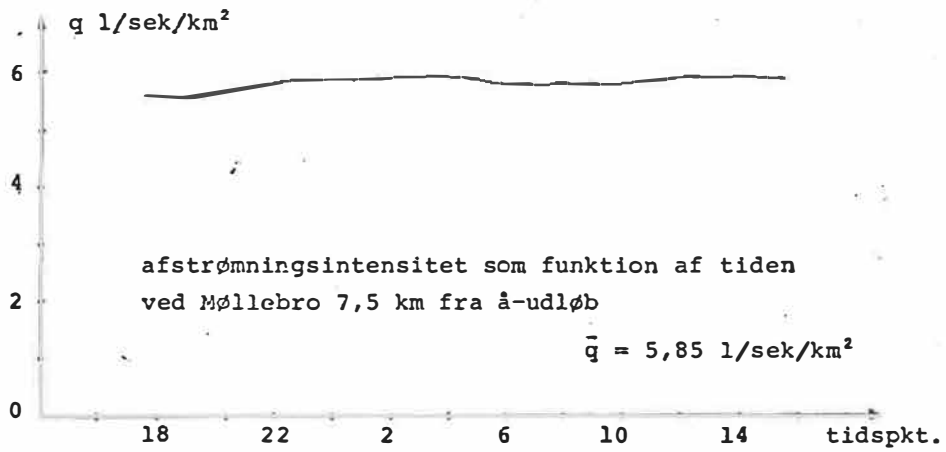
NEDBØR mm







Udsnit af Limfjordsområdet (østlig del). Det skraverede areal angiver det område, der forventes at være påvirket af Limfjordens vandspejlsvariationer.



24-timers måling udført d. 25/9-26/9-1973 i
Lindborg A