

SYFTE

Att skatta bottenfaunans sammansättning och mängd (individantal och vikt).

Tillämpningar

Miljöövervakning, recipientkontroll, karteringar, beräkning av tidstrender.

METODBESKRIVNING

Utrustning

I fält

-
- fartyg eller båt
- sjökort
- (Decca-navigator eller Satellit-navigator)
- vinsch med meterhjul
- 0.1 m² van Veen-huggare enl BMB:s specifikation (Dybern et al 1976). Se Fig 1.
- blyvikter till dito, sammanlagt 20 kg
- plastbackar, baljor eller andra uppsamlingskärl, 70-80 l, med lock
- såll, maskstorlek 1.0x1.0 mm (ev dessutom grövre såll)
- sållställ eller sållbord
- pump för havsvatten med slang
- 1.0-1.5 l provburkar med tättslutande lock
- 20 %-ig formaldehydlösning, buffrad med hexametylentetramin (200 g per liter) och färgad med bengalrosa (2 g per liter)
- etiketter
- anteckningsmaterial
- litergraderad mätsticka för provvolymsbestämning
- fjäderpincetter

I laboratoriet

-
- såll 1,0 x 1,0 mm, litet
- sprutflaska
- petriskålar
- filtrerat havsvatten
- 4 %-ig formaldehydlösning buffrad med hexametylentetramin (40 g/l) och färgad med bengalrosa (0.4 g/l)
- dragskåp
- gummi- eller vinylhandskar
- fjäderpincetter,
- stereopreparerlupp med förstoring upp till 40 gånger

- mikroskop
- objektglas
- täckglas
- monteringsmedium (företreädesvis euparal)
- kapslar eller små burkar av glas eller plast med tät-
slutande lock
- aluminiumfolie (typ frysfolie)
- analytisk våg 0,0001 g noggrannhet
- etiketter
- protokoll
- bestämningslitteratur

Tillvägagångssätt

Provtagningsområde

Provtagningspunkternas/stationernas läge avgörs utifrån lokala förhållanden, djup och bottenens utseende. Recipienten indelas i olika strata med avseende på närhet till utsläpp, djup och bottenbeskaffenhet. Proverna tas på vegetationsfria mjukbottnar, i första hand på s k ackumulationsbottnar i andra hand på s k transportbottnar (Håkanson 1981). Djupzonen nedanför temperatursprångskiktet prioriteras.

BR061

Inledningsvis genomförs en kartering av botten typerna i recipienten, om sådan inte gjorts tidigare. Provpunkterna fördelas därvid slumpvis över området. Minst tre prover insamlas per provpunkt. På grundval av erhållna resultat från denna kartering bedöms provpunkternas representativitet och beräknas erforderligt antal prover per provpunkt/provruta/delområde.

Statistiskt sett representerar provpunkterna endast sig själva och icke något större område.

BR063

Större areell representativitet fås genom utläggning av s k provrutor, vilka med hänsyn till objektets areal brukar ha en yta mellan 200x200 och 1000x1000 meter. Provrutorna utläggs inom områden som med karteringen som grund kan bedömas som sediment- och faunamässigt homogena. Erforderligt antal provpunkter fördelas slumpvis inom rutan.

Provpunkternas läge registreras genom enslinjer eller bäringar på varaktiga landobjekt om så är möjligt. Annars kan koordinater erhållna med hjälp av decca-navigatör eller satellitnavigering användas. Provtagningspunkterna införs på sjökort och positionerna registreras i latitud och longitud.

Provtagningstid

För miljökontrollsyften insamlas prov i första hand under våren, helst så tidigt som möjligt. Härvid måste hänsyn tas till att våren inträffar vid olika tidpunkter på olika breddgrader. På grund av att vissa arter lämnar bottenarna under den mörka delen av dygnet, skall provtagning ske tidigast två timmar efter soluppgång och senast två timmar före solnedgång.

BIN BR06
sid 2

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

84101-HAC

Provtagningsobjekt

Metoden avser mjukbottenfauna med individer som kvarhålls i 1 mm såll (makrofauna). För mindre arter se PRAKTISKA TIPS.

Provtagarens kvalifikationer.

Vana att hantera utrustningen, vana vid navigation samt vid bedömning av sedimentbeskaffenhet.

Provtagningsförberedelser

Före varje provtagningstillfälle/period kontrolleras materielen noggrant. Bottenhuggarens provtagningsyta måste uppmätas noga för att exakta kvadratmetervärden senare skall kunna beräknas. Metallduken i sållen skall kontrolleras och maskvidden kontrolleras.

Provtagning

Provtagningspunkten uppsöks. Fartyget/båten ankras eller hålls på annat sätt stilla på provplatsen. Utrustningen klargörs:

Vindriktning, vindhastighet och vågamplitud uppmäts/uppskattas. Provbackar/baljor placeras inom räckhåll, huggaren apteras.

Huggaren sänks ned mot botten, varvid vajern måste hållas så lodrätt som möjligt. Sista biten sänks huggaren långsamt, den måste sättas ned i, och tas upp ur, botten så långsamt som möjligt. Meterhjulet avläses när huggaren nått botten. Huggaren upphålls i jämn takt. Avbrott i upptagningen skall ej förekomma. Om, vilket ofta är fallet på sandiga bottenar, mindre än 4 liter sediment (ang. volymbestämmning se nedan) erhålls i huggaren, skall provet förkastas. I så fall skall huggaren belastas med 20 kg bly, varefter nya prov kan tas. Om fortfarande mindre än 4 liter erhålls kan provet användas, men hänsyn måste tas till den lilla volymen vid utvärderingen av resultaten. Huggaren kan pga sjöhävning utlösas innan den når botten (innehåller endast vatten). Detta kan förebyggas genom att en plastskiva fästs med vajer, ståltråd eller plastlina i den hålförsedda änden på utlösningsskroten (Cederwall, opubl., Fig. 2) eller modifieras enligt Lassig (1965). Om huggaren läcker när den tas upp ur vattnet, skall provet förkastas.

Huggaren lyfts upp ur vattnet och nedsänks i en plastback eller balja (rektangulär). Huggaren töms direkt i backen, lutas därefter mot backens övre kant och spolats ren inuti med hjälp av havsvatten, så att allt innehåll i huggaren överförs till plastbacken.

Överstående vatten i backen dekanteras genom det 1 mm såll som sedan skall användas vid sållningen. Sedimentets typ, konsistens, färg och lukt registreras. Kvarvarande sediment i backen jämnas försiktigt till, och sedimenttjockleken i backen mäts

med en graderad mätsticka. Provvolyten kan fås genom att sedimenttjockleken multipliceras med backens bottenyta. Rent praktiskt kan mätstickan vara graderad i liter. (Se ovan angående för liten provvolym.)

För att minska risken att sällan täpps till under sällningen, kan ett eller flera säll med större maskstorlek placeras ovanför 1 mm-sället vid sällningen. Varje prov skall sällas och förvaras separat. Provet överförs portionsvis till sället som en suspension av sediment och vatten. För att undvika att sköra djur skadas eller förstörs, skall proven inte sällas genom att vattenstrålar riktas direkt ned i sällen. Sköra djur, t ex vissa havs-borstmaskar, som upptäcks under sällningen, skall handplockas direkt. Återstoden i sället(en) när sällningen avslutats (sällresterna) spolas försiktigt ned i ena hörnet av sället med hjälp av en svag vattenstråle från undersidan av sället. Därefter spolas resterna försiktigt ned i förvaringskärlet (t ex 1-1.5 l plastburkar). Skedar eller andra verktyg får inte användas. För att rationalisera sällningsproceduren utan att ge avkall på ovan angivna försiktighetsmått kan en "sällningsapparat" som den i Fig 3 användas.

De handplockade djuren och sällresterna konserveras till samman i 4%-ig formaldehydlösning buffrad med hexametylentetramin (Hexamin eller Urotropin) och färgad med bengalrosa. Detta sker enklast genom att tillräckligt mycket 20%-ig formaldehydlösning tillsätts provet (djur+sällrester+vatten) så att en 4%-ig koncentration erhålls.

Provet etiketteras med recipientens namn, stationskod, provtagningdjup, datum, timme, provnummer samt leg-kod (=provtagarens namnkod).

En papperslapp med samma uppgifter skrivna med mjuk blyertspenna läggs i provkärlet. Om flera prov tas på samma provtagningsspunkt skall dessa alltid hållas åtskilda genom att de ges skilda provnummer.

Laboratoriepersonalens kvalifikationer

Utplockning och grovsortering av djuren kan göras efter enkla instruktioner. För artbestämningsarbete fordras god kännedom om och förtrogenhet med systematik och bestämningslitteratur rörande förekommande djurgrupper.

Laboratorieförfarande

På grund av allergirisken måste sorterings- och bestämningsarbetet ovillkorligen ske i någon form av välventilerat dragskåp och personalen bära smidiga skyddshandskar. Provet överförs i dragskåp till ett litet säll (1.0x1.0 mm maskvidd) och sköljs omsorgsfullt med filtrerat havsvatten. Därefter överförs provet portionsvis till en petriskål och genomsöks. Större, lättfunna djur kan plockas ut direkt. Sällresten genomsöks under lupp efter mindre och svårupptäckta former. Då djuren i proven

BIN BR06
sid 4

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

84101-HAC

färgats, skall underlaget för petriskålen vara vitt vid sorteringen. Djuren plockas med fjäderpincett och läggs direkt i burkar med 4%-ig buffrad formaldehydlösning. Efter sorteringen artbestäms djuren (under lupp) och räknas. I de fall fragmenterat material föreligger räknas identifierbara kroppsdelar, för oligochaeter räknas t ex huvudändar. Om bestämningen kräver preparering skall våtvikten bestämmas dessförinnan.

De olika arterna förvaras separat i glas- eller plastkapslar med konserveringsvätska och tättslutande lock. Förvaring av såväl osorterat som sorterat material skall ske under mörker.

Tidigast tre månader efter provens konservering skall djuren vägas. Alla exemplar av en art från ett prov överförs med så litet vätska som möjligt till filtrerpapper och får torka i 2 minuter. Därefter överförs djuren så snabbt som möjligt utan att de skadas till ett i förväg vägt litet ark aluminiumfolie. Folien hopviks och tillsluts. Folie med djur vägs på analytisk våg (0.1 mg noggrannhet) och djurens våtvikt erhålls genom subtraktion av folievikten.

Resultatredovisning

Fältdata

I fält antecknas i provtagningsjournal för varje recipient

- recipientens namn (klartext)
- område i havet
- inventeringsår
- BIN-norm med variant (val av stationer)
- antal provtagningsstationer (provpunkter)

för varje station

- stationskod

konstanta uppgifter:

- område i havet
- stationens läge
- höjd över havet
- djup till botten
- (- stationens bäring på varaktigt landobjekt)

variabla uppgifter:

- antal prov
- vindriktning
- vindhastighet
- vågamplitud
- sedimentbeskrivning: typ, konsistens, färg och lukt
- anmärkning om eventuella förändringar i stationens omgivningar eller andra omständigheter som har betydelse för tolkning av resultaten.

84101-HAC

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

BIN BR06
sid 5

för varje prov

provets identifikation:

- datum för provtagning
- timme samt provnummer inom timme
- provtagarens identifikation (LEG-kod)
om annan providentifikation än ovanstående används anges denna
- provtagningsdjup
- vattentemperatur
- hämtarstorlek
- sållmaskvidd
- provvolym
- konserveringsmetod
- anmärkning om omständigheter som har betydelse för tolkning av resultaten

Laboratoriedata

I analysprotokollet antecknas
för varje prov

- provets identifikation (se ovan)
- stationskod
- identifikation av den som gör
artbestämningen/analysen (DET-kod)
- datum för analys
- nyckelord (artkoder) för arter som iakttas
- nyckelord för obestämda arter
(= större taxonomisk grupp är art)
- anmärkning om omständigheter som har
betydelse för tolkningen av resultatet.

för varje nyckelord eller artkod

- antal individ
- biomassa = våtvikt i mg.

Kodifiering

Taxa på olika nivåer alltefter bestämningsgrad (arter, släkten etc) kodifieras med alfabetiska mnemotekniska koder om åtta tecken enligt Code List 01 Baltic Invertebrates, SNV PM 1557, 1982. Till varje nyckelord (artkod) fogas listkoden 01.

BIN BR06
sid 6

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

84101-HAC

Inventeringsresultat

För varje recipient inrapporteras följande:

Projekt/uppdragsgivare _____
Recipient eller Referensområde i klartext _____
Område i havet _____
Provtagningsår _____
BIN-norm med variant _____
Undersökningsansvarig _____
Lista över provtagningsstationer innefattande _____
- Stationskod _____
- Stationens läge (RAK-koordinater) _____

Tabell över funna taxa för varje prov med stationskod, koordinater, datum, timme, djup, provvolym samt individantal och biomassa för varje taxon.

Medelvärde och standardavvikelse för individtäthet och biomassa av funna arter eller djurgrupper, omräknade till att gälla per m², anges för varje stratum (provpunkt, provyta, recipientdel).

Därutöver kan diversitetsindex och biotiska indices beräknas. Resultaten kan bearbetas vidare och framställas grafiskt. Exempel på bearbetningsmetoder ges i nedan angivna referenser.

TIDSÄTGÅNG OCH KOSTNAD

Provtagnings tid oftast 0,5-1,5 tim per provtagningspunkt beroende på årstid, väderlek och djup. Utplocknings- och analys- tid oftast 1-8 tim per prov; djurmängd samt sållrestens mängd och beskaffenhet är avgörande.

UTVÄRDERING AV METODEN

Makrofauna på mjukbotten är internationellt accepterad som en primär biologisk variabel i miljöinventering och kontrollerande undersökningar (se REFERENSER Litteratur).

84101-HAC

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

BIN BR06
sid 7

PRAKTISKA TIPS

I det fall man utöver makrofaunan önskar insamla mindre djurformer än vad som normalt erhålls i 1 mm sållet, kan ett 0.5 mm-säll placeras under 1 mm-sället vid sällningen. De båda sällfraktionerna skall hållas skilda under all vidare behandling.

Före utplockning av djuren kan en försiktig eftersällning av starkt slamhaltiga prover företagas i laboratoriet med användning av ett litet säll med högst halva maskvidden av det som använts i fält.

REFERENSER

Metodik

Hans Cederwall, SNV, Forsknings- och utvecklingsavdelningen, SOLNA.

Metodiklitteratur

Anderson, H. & T. Polfeldt, 1979. Några statistiska planeringsproblem vid miljöövervakning. Statistisk tidskrift 4, 293-302.

Ankar, S., 1977. Digging Profile and Penetration of the van Veen Grab in Different Sediment Types. Contrib. Askölab. Univ. Stockholm 16, 1-62.

Ankar, S., H. Cederwall, G. Lagzdins & L. Norling, 1978. Comparison between Soviet and Swedish Methods of Sampling and Treating Soft Bottom Macrofauna. Final Report from Soviet-Swedish Expert Meeting on Intercalibration of Biological Methods and Analyses, Askö, July 5-12, 1975. Contrib. Askölab. Univ. Stockholm 23, 1-38.

Bascom, W., 1979. Life in the Bottom. San Diego and Santa Monica Bays, Palos Verdes and Point Loma Peninsulas. Annual Report 1978, Coastal Water Research Project, El Segundo, Calif., 57-80.

Bray, J.R. & J.T. Curtis, 1917. An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. Ecol. Monogr. 27, 325-349.

Cederwall, H. 1978. Long Term Fluctuations in the Macrofauna of Northern Baltic Soft Bottoms. I. 1970-1973. Contrib. Askölab. Univ. Stockholm 22, 1-83.

Cuff, W. & N. Coleman, 1919. Optimal Survey Design: Lessons from a Stratified Random Sample of Macrobenthos. J. Fish. Res. Board Can. 36, 351-361.

BIN BR06
sid 8

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

84101-HAC

- Dybern, B.I., H. Ackefors & R. Elmgren (Eds.), 1976. Recommendations on Methods for Marine Biological Studies in the Baltic Sea. Baltic Marine Biologists, Publ. No 1, 1-98.
- & F.B. Mirza, 1979. A Possible Method for the Detection of Pollution-induced Disturbance on Marine Benthic Communities. Mar. Poll. Bull. 10, 142-146.
- Holme, N.A. & A.D. McIntyre (Eds.), 1971. Methods for the Study of Marine Benthos. IBP Handbook No 16, Blackwells, Oxford & Edinburgh, 1-334.
- Håkansson, L. 1981. Sjösedimenten i recipientkontrollen; Principer, processer och praktiska exempel. SNV PM 1398, 1-242.
- Lassig, J., 1965. An Improvement to the van Veen Bottom Grab. J. Cons. perm. int. Explor. Mer 29, 352-353.
- Leppäkoski, E., 1975. Assessment of Degree of Pollution on the Basis of Macrozoobenthos in Marine and Brackish-water Environments. Acta Acad. Aboensis, Ser. B, 35(2), 1-90.
- Pauly, D., 1973. Über ein Gerät zur Vorsortierung von Benthosproben. Ber. Deutschen Wiss. Komm. Meeresforsch. 22(4), 458-460.
- Pearson, T.H. & R. Rosenberg, 1976. A Comparative Study of the Effects on the Marine Environment of Wastes from Cellulose Industries in Scotland and Sweden. Ambio 5(2), 77-79.
- Saila, S.B., R.A. Pikanowski & D.S. Vaughan, 1976. Optimum Allocation Strategies for Sampling Benthos in the New York Bight. Estuarine Coastal Mar. Sci. 4, 119-128.
- Shannon, C.E. & W. Weaver, 1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana, 1-117.
- van Veen, J., 1933. Onderzoek naar het zandtransport von rivieren. De Ingenieur 48, 151-159.
- , P.L. Striplin & D. Tsukada, 1980. Effects of Screen Size and Replication on the Infaunal Trophic Index. Biennial report 1979-1980, Coastal Water Research Project, Long Beach, Calif., 123-130.

Bestämningslitteratur

Anthozoa (Koralldjur)

Carlgren, O. 1945. Koralldjur. Danmarks fauna 51, 167 pp.

Turbellaria (Plattmaskar)

Luther, A. & T. Karling, 1960-63. Die Turbellarien Ostfennoskandiens. I-V. Fauna Fennica 7, 11, 12, 16 och 17.

84101-HAC

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

BIN BR06
sid 9

Nemertina (Slemmaskar)

Cantell, C.-E. 1972. Studies on the Morphology, Taxonomy, and Larval Development of Heteronemertines (Nemertina). Acta Universitatis Upsaliensis 218.

Gephyrea (Stjärnmaskar)

Wesenberg-Lund, E. 1939. Pölseorme. Danmarks Fauna 45, 59 pp.

Priapulioidea

van der Land, J. 1911. Systematics, Zoogeography and Ecology of the Priapulida. Zool. Verhandl. 112.

Oligochaeta

Brinkhurst, R.O. 1963. A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta. Sci. Publ. Freshwat. Biol. Ass. No 22.

- 1963. Taxonomical Studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta). Int. Rev. Hydrobiol. Syst. Beiheft 2, 89 pp.

Bunke, D. 1967. Zur Morphologie und Systematik der Aleosomatidae Beddard 1895 und Potamodrilidae nov.fam. (Oligochaeta). Zool. Jb. (Syst.) 94, 187-368.

Nielsen, C.O. & B. Christensen, 1959. The Enchytraeidae. Critical Revision and Taxonomy of European Species. Studies on Enchytraeidae VII. Natura Jutl. 8-9, 160 pp.

Sperber, C. 1959. a Guide for Determination of European Naididae. Zool. Bidrag 29, 45-78.

Polychaeta (Havsbotmaskar)

Fauchald, K. 1977. The Polychaete Worms. Definitions and Keys to orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series 28, 190 pp.

Hartmann-Schröder, G. 1971. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. Die Tierwelt Deutschlands 58, Jena, 594 pp.

Crustacea (Kräftdjur)

Enckell, P.H. 1980. Kräftdjur. Signums förlag, Lund, 685 pp.

Oldevig, H. 1933. Sveriges Amphipoder. Göteborgs Vetensk. Samh. Handl. 3, Ser. B No 4, 282 pp.

Sars, G.O. 1899-1911. An Account for the Crustacea of Norway. Vol II. Amphipoda. Vol. III. Cumacea. Bergen.

BIN BR06
sid 10

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

84101-HAC

Segeŕstråle, S.G. 1947. New Observations on the Distribution and Morphology of the Amphipod Gammarus zaddachi Sexton with Notes on Related Species. J. Mar. Biol. Ass. UK. 27(1), 219-244.

Sjöberg, B. 1967. On the Ecology of the Jaera albifrons Group (Isopoda). Sarsia 29, 45-78.

Wahrberg, R. 1930. Sveriges marina och lacustra isopoder. Göteborgs Vetensk. Samh. Handl. 5, Ser B., 1(9), 76 pp.

Insecta

(Se metoddokument för bottenfauna i sötvaŕten)

Gastropoda (Snäckor)

Graham, A. 1971. British Prosobranchs. Academic Press, London, 112 pp.

Hubendick, B. 1949. Våra snäckor. Snäckor i sött och bräckt vatten. Bonniers, Stockholm.

Lamellibranchiata (Musslor)

Petersen, H. & P. Russel, 1971. Cardium hauniense nov. sp. A New Brackish Water Bivalve from the Baltic. Ophelia 9(1), 11-13.

Tebble, N. 1966. British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification. British Museum (Natural History), London, 212 pp.

Echinodermata (Tagghudingar)

Mortensen, Th. 1924. Pighude. Danmarks Fauna 27, 274 pp.

Allmän bestämmingslitteratur

Arndt, E. 1964. Tiere der Ostsee. Die Neue Brehm-Bucherei, A. Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt.

Forsman, B. 1972. Evertebrater vid svenska Östersjökuŕten. Zool. Revy 34, 32-56.

Hagerman, L. 1969. Fåltfauna/Marina djur. Red. B.-O. Landin. Natur och Kultur, Stockholm.

Ursing, B., Rygggradslösa djur. Norstedts, Stockholm, 369 pp.

Bibliografi

Kerrich, G.J., Meikle, R.D. & N. Tebble (Eds.) 1967. Bibliography of Key Words for the Identification of British Fauna and flora. The Systematics Association, London, 186 pp.

84101-HAC

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

BIN BR06
sid 11

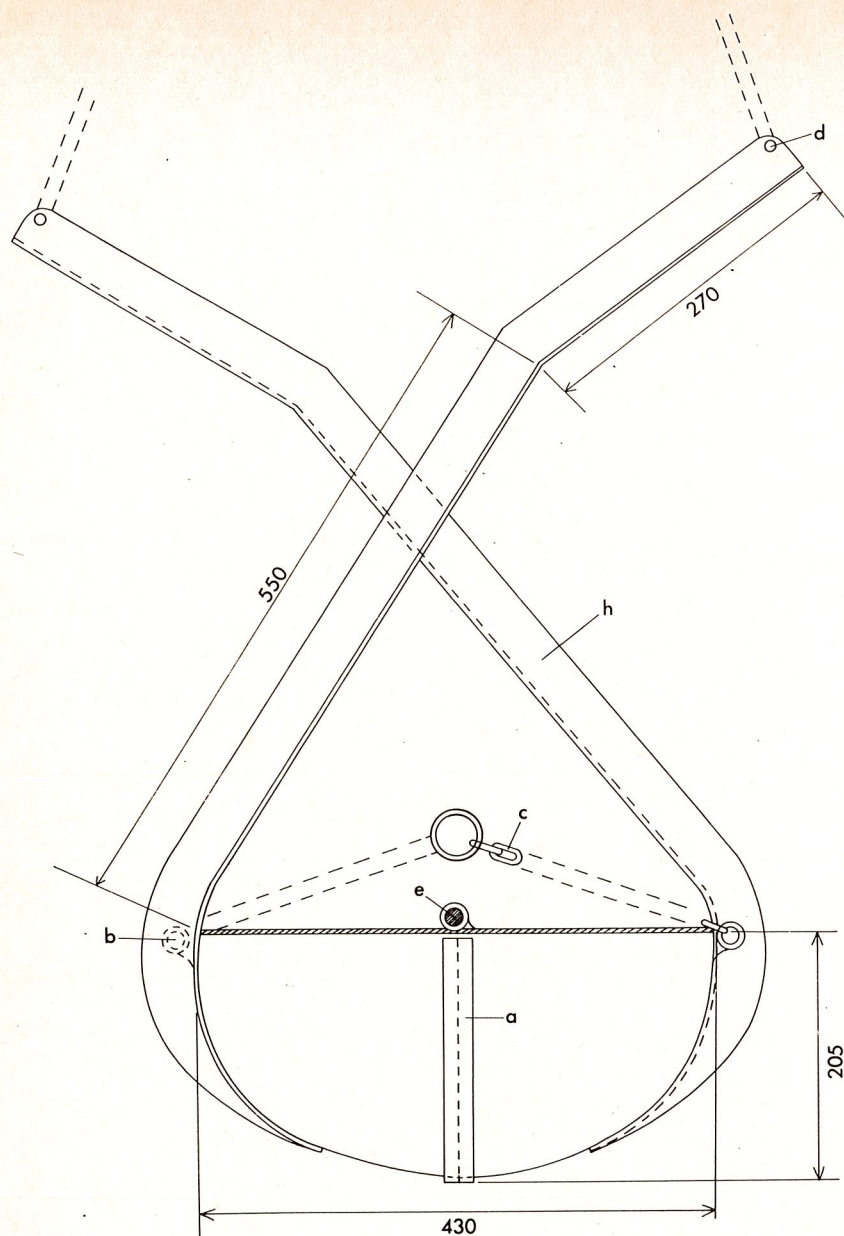


Fig. 1A Van Veen huggare (0,10 m²) sedd från sidan. Dimensioner i mm. Fler detaljerade figurer återfinns i Dybern et. al 1976.

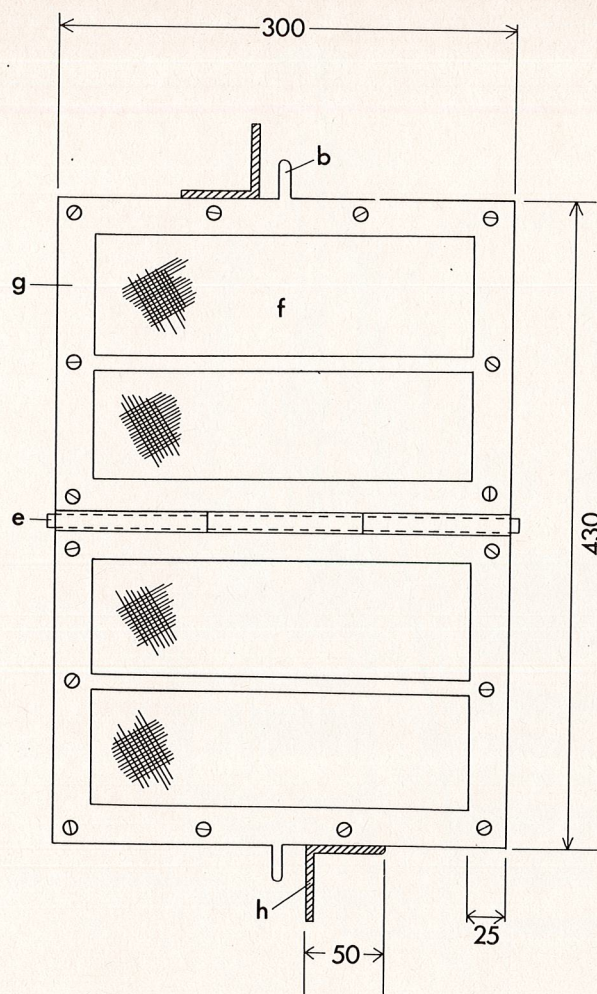


Fig. 1B Van Veen huggare ($0,10 \text{ m}^2$) sedd uppifrån. Dimensioner i mm. f = fönsterarea, täckt med metallnät med en maskvidd av $0,5 \times 0,5 \text{ mm}$ (Dybern et. al 1976).

84101-HAC

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

BIN BR06
sid 13

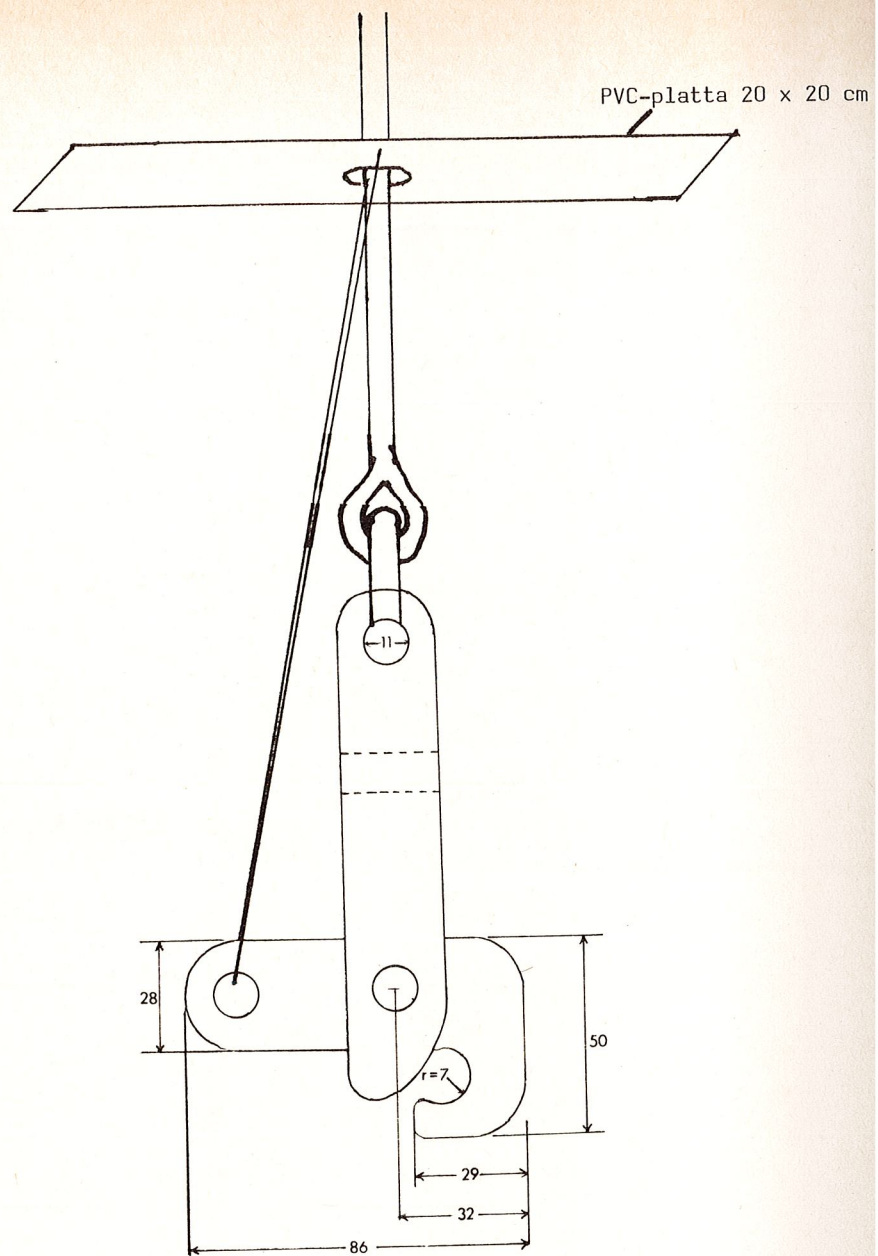


Fig.2. Anordning för att förhindra för tidig utlösning av van Veen-huggaren.

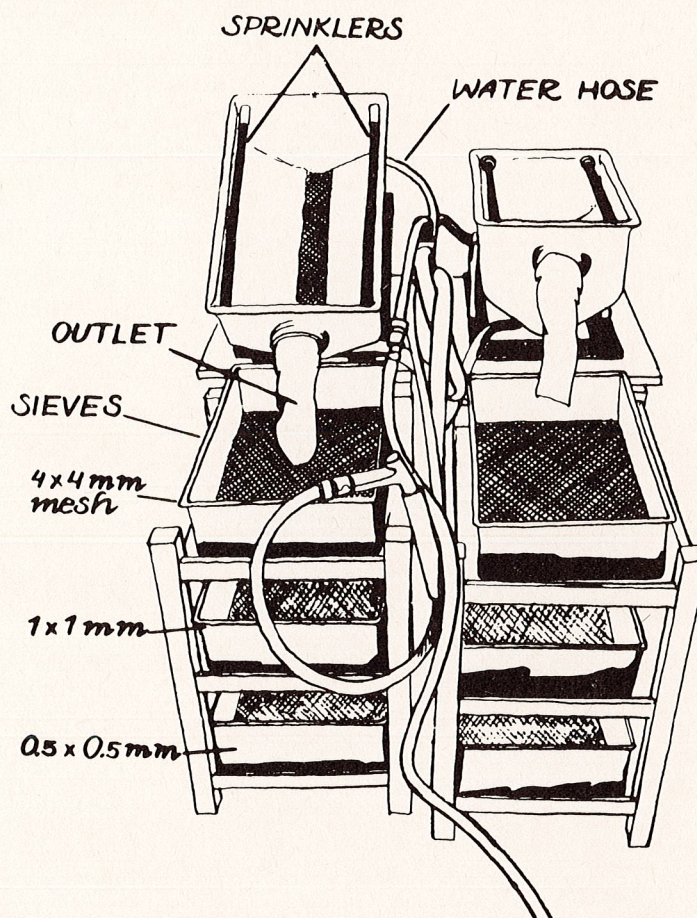


Fig. 3. "Sällningsapparat" enligt Askö-laboratoriet. Proverna hålls i de V-formade baljorna och sållas med hjälp av sprinklers. Det suspenderade materialet rinner genom öppningarna (OUTLET) till sållen (SIEVES).

84101-HAC

RECIPIENTKONTROLL
BOTTENFAUNA

BIN BR06
sid 15