

*Wiborg*

Fiskeridirektoratets småskrifter

---

Nr. 1 — 1953

Vannforsyning ved samling av  
regnvann fra tak.

VEILEDNING FOR BYGGING AV ANLEGG

Utgitt av  
FISKERIDIREKTØREN

BERGEN  
A.S. JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI  
1 9 5 3

## INNHOOLD:

|   | Side  |
|---|-------|
| Forord .....  | 3     |
| Om bruk av regnvann til drikkevann.....                           | 4     |
| Anleggets forskjellige deler .....                                | 5     |
| 1. Takflaten.....   | 5     |
| 2. Takrenner og nedfallsrør .....                                 | 5     |
| 3. Anordning for innføring av vann til beholder..                 | 6     |
| 4. Vannbeholderen .....   | 14    |
| Bygging av vannbeholder .....                                     | 19    |
| Rengjøring av anlegget .....                                      | 26    |
| Noen bemerkninger.....  | 27    |
| Illustrasjoner og tabeller for armering av<br>vannbeholdere ..... | 28-34 |

## Forord.

I kyststrøkene støter man ofte på det forhold at vannforekomstene er utilfredsstillende for befolkningen, som i stor utstrekning må dekke sitt vannbehov fra brønner, tjønn o. l. Vannet er ofte dårlig av kvalitet og kan inneholde sunnhetsfarlige bakterier. Dette kommer av at vannkildene mange steder ligger slik til at gjødselvann og utslagsvann får renne ned i dem.

På steder hvor det er vannforekomster nok til bygging av felles vannverk vil disse ofte bli for små til innlegg av vann i husene og befolkningen må hente vannet fra vannposter.

Enhver husstand ønsker imidlertid å få vann innlagt i huset. Dette kan på mange steder ikke oppnås på annen måte enn ved å lage anordning for samling av regnvann fra taket og fra samlebeholdere lede vannet til kjøkkenet m. v.

Ved normal årsnedbør vil den vannmengde som kan samles fra taket på et våningshus kunne tilfredsstille et noe større forbruk enn det som vanlig forbrukes når vannet må bæres til huset.

Landbruksdepartementet har i samsvar med stønadsordningen til bygging av mindre vannforsyningsanlegg på landsbygda og i fiskeristrøk, gått med på også å yte stønad til anlegg for samling av regnvann fra tak.

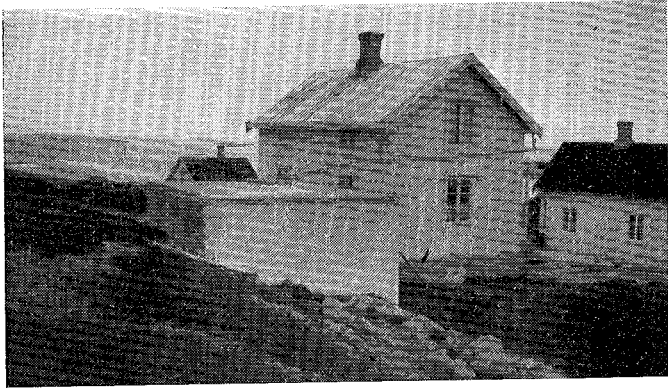
Denne veiledning er utarbeidet av ingeniør Kjell Jacobsen og tekn. assistent Brynjulf Hundven ved Fiskeridirektoratet i samarbeid med ingeniør Sverre Stene ved Statens Institutt for Folkehelse og med bistand av overingeniør S. Jacobsen ved Fyrvesenet, avdelingsingeniør R. Stuland ved Fiskeridirektoratets Bygnings- og Maskintekniske Avdeling og tekn. fylkesagronomassistent Ole H. Bjerkeli.

### Om bruk av regnvann til drikkevann.

Mange har den oppfatning at regnvann ikke er godt drikkevann. Erfaring viser imidlertid at regnvann som er samlet og lagret på betryggende måte er et tilfredsstillende drikkevann.

I kyststrøkene er det nå mange som nytter denne forholdsvis lettvinde vannforsyningsmetode. Ved landets ca. 150 fyrstasjoner er samling av regnvann fra tak med få unntak den eneste vannforsyning. Fiskeridirektoratet har i de siste år oppført rorbuer hvor denne vannforsyningsmetode er nyttet.

Anlegget må imidlertid bygges hensiktsmessig og vannet må beskyttes mot dagslys og forurensning.



Vannbeholder plasert utenfor huset.

## Anleggets forskjellige deler.

Anlegget består av følgende hoveddeler:

1. Takflate.
2. Takrenner og nedfallsrør.
3. Anordning for innføring av vann til beholderen, eventuelt filteranordning.
4. Vannbeholder(e) forsynt med overløpsrør, uttappingsrør i bunn for rengjøring, samt tapperør for vann til forbruk.

### 1. Takflaten.

Enhver godt istandsatt takflate tekket med et vanlig taktekningsmateriale egner seg for formålet. Taket bør ikke være smurt med stoffer som avsetter smak på vannet. Torvtak egner seg ikke da det holder for meget på vannet.

### 2. Takrenner og nedfallsrør.

Dimensjonene for takrenner og nedfalls- og samlerør må være avpasset etter størrelsen på den takflate som vannet samles fra. Er således takflaten 50 kvadratmeter eller mindre bør rennens bredde være minst 114 mm ( $4\frac{1}{2}''$ ). Nedfallsrøret bør for samme takflate være minst 77 mm (3'') innvendig mål. For takflate opp til 70 kvadratmeter bør rennens bredde være minst 120 mm (5'') og nedfallsrøret minst 85 mm ( $3\frac{1}{4}''$ ). For takflate opp til 100 kvadratmeter henholdsvis 152 mm (6'') og 96 mm ( $3\frac{3}{4}''$ ).

Ovennevnte dimensjoner er de vanlige for renner og nedfallsrør. Der hvor kraftige regnskyl er hyppige bør de anførte dimensjoner økes en del.

Hvor nedfallsrør føres sammen til ett samlerør bør dettes dimensjon økes tilsvarende.

Renner og nedfallsrør bør være laget av sinkplate nr. 11 eller 12 eller av galvanisert jernplate nr. 22 eller 24. Solide og godt sammenføyde trerenner kan også nyttes.

3. Anordning for innføring av vann til beholder.

Etter lengere tids oppholdsvær vil det samle seg støv, sot og kanskje fugleskitt på taket. Det må påses at dette ikke blir skyllet ned i beholderen. For å hindre større fugler, for eksempel måker, fra å sette seg på mønet, kan det

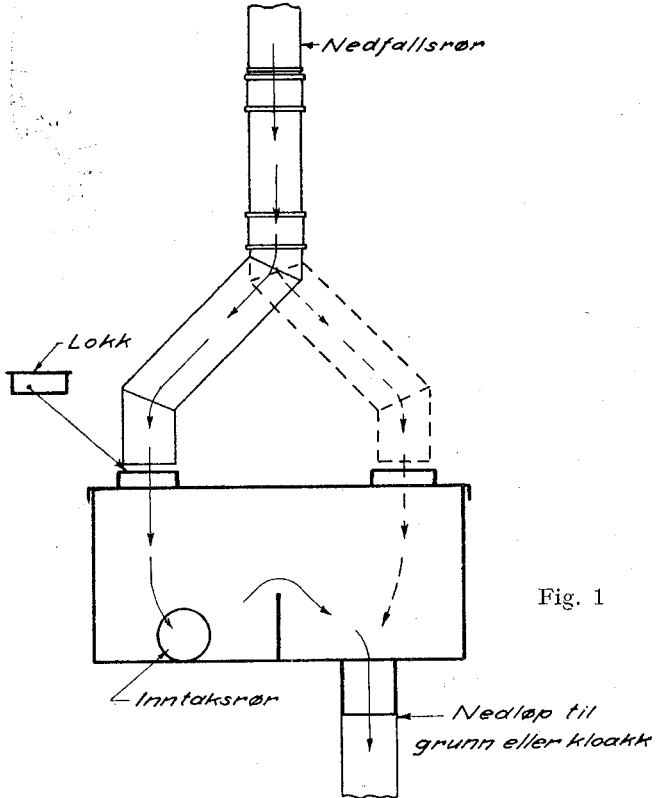


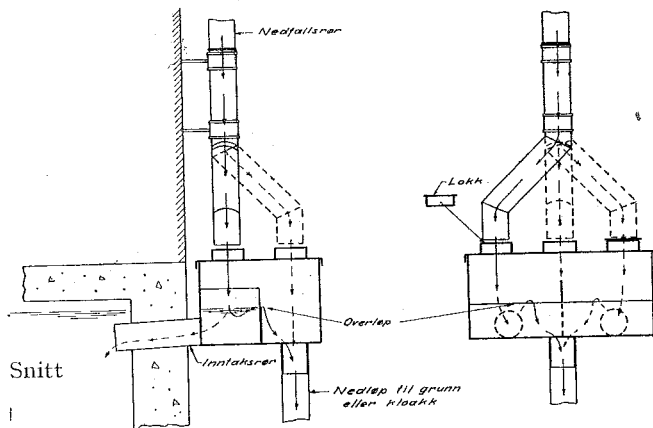
Fig. 1

*Snitt gjennom inntakskasse*

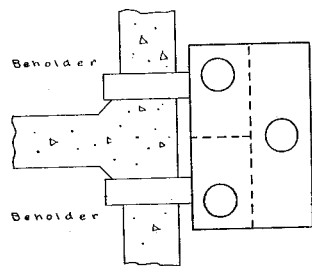
spennes en streng langs mønet 10—15 cm over dette. Kobbertråd som brukes til elektriske fordelingsnett vil holde seg lenge.

På figurene 1—5 er det gitt illustrasjoner på forskjellige anordninger for innføring av vann til beholder.

Som det går frem av nevnte figurer kan vannet på forskjellig vis ledes til grunnen eller kloakk i forbindelse med skyllingen av taket etter lengere tids oppholdsvær.



*Snitt gjennom inntakskasse*



Plan

Fig. 2

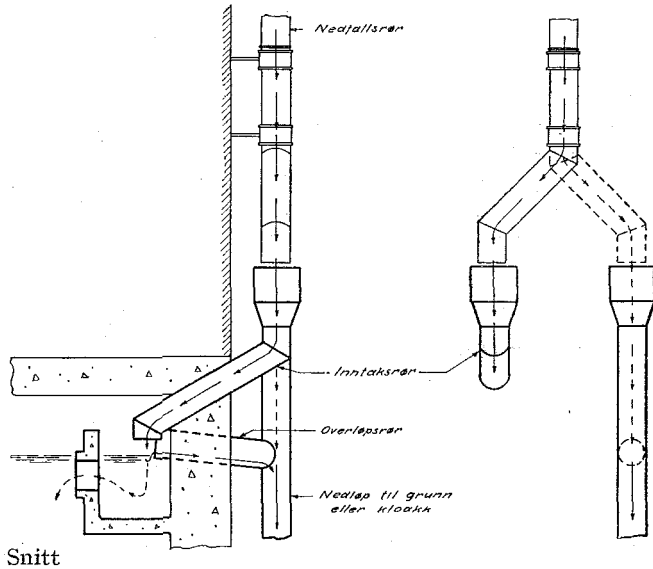


Fig. 4 viser en lettvind anordning med et spjeld som vekselvis dekker inntaksrøret til beholder og nedfallsrøret. Spjeldet beveges ved et håndtak på utsiden. Er anordningen anbrakt høyt oppe på veggen, kan det nyttes en snor eller liknende for å bevege spjeldet. Anordningene kan lages av sink eller galvanisert jern.

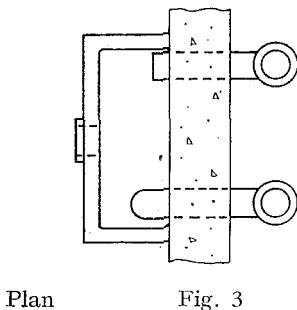
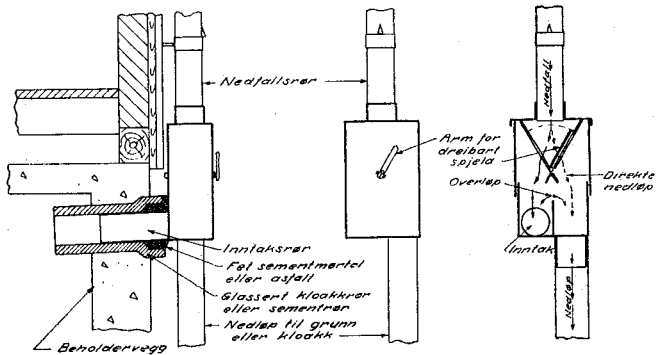


Fig. 5 viser en liknende anordning for dobbeltbeholder. Det kan også lages selvregulerende anordninger.

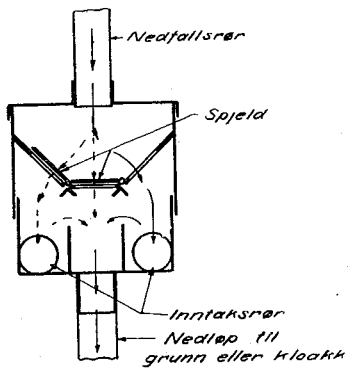
Det enkleste er imidlertid selv å passe på at taket blir avskyllet før vannet ledes inn i beholderen.





Sritt

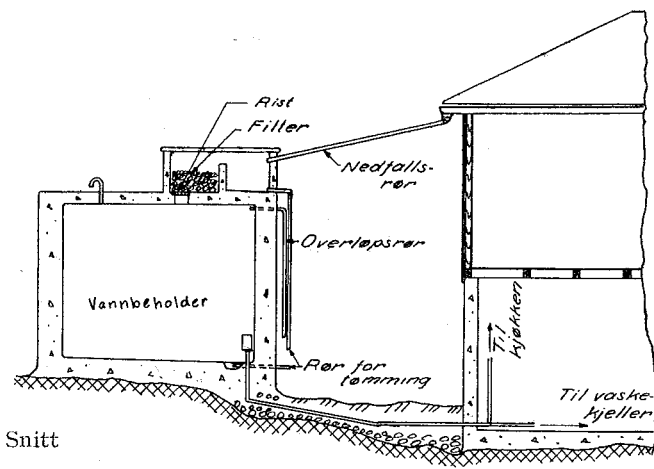
Fig. 4



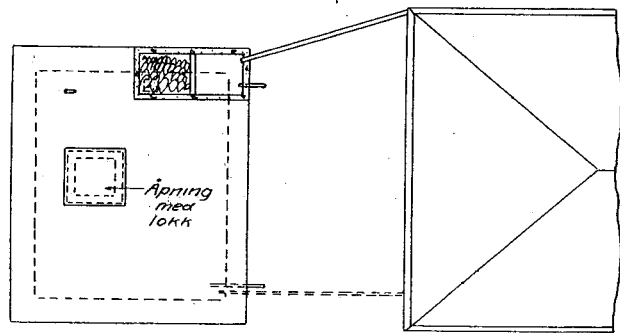
Sritt

Fig. 5

Når taket er avskyllet kan innløpsrøret under regnværperioder hele tiden føre vannet inn i beholderen. Når beholderen er full bør overskuddet av regnvann ikke strømme gjennom denne, se fig. 1—5.



Snitt



Plan

Fig. 6

Når tørrvær inntrer bør innløpsrøret føres direkte til grunnen slik at det står klart for avskylling av taket til neste gang det kommer regn.

Ved nevnte anordninger er det ikke beregnet å ha filter ved vanninntaket, idet filtrering av vannet oftest ikke er nødvendig når det påses at støv o.l. fra taket ikke får komme inn i beholderen.

For oppsamling av støv o.l. fra taket kan også nyttes alminnelig filterkasse som vist på fig. 6. Til filtermasse blir oftest nyttet sand.

For at vannet skal renne hurtig unna i bunnen av filtret — om et slikt brukes — må sanden (av støpesandsstørrelsen) ligge på minst to støttelag av grus, hvert på 7—10 cm tykkelse. Det underste lag bør ha en kornstørrelse av 5—10 mm og det øverste 2—3 mm.

Et filter som skal fjerne bakterier foruten å fjerne støv o. l. før vannet kommer inn i beholderen er ikke praktisk for små anlegg.

Skulle det være nødvendig å ha bakteriefilter for matvannet, anbefaler kjemiingeniør Sverre Stene ved Statens Institutt for Folkehelse, Oslo, å filtrere vannet som går fra beholderen. Det kan da nyttes kiselgurfiltre (Metafilter) som vist på fig. 7. Anordningen plasseres i forbindelse med tappekran eller håndpumpe hvor der tas drikkevann eller matvann.

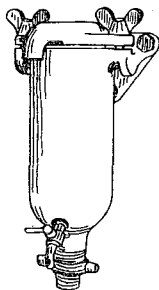
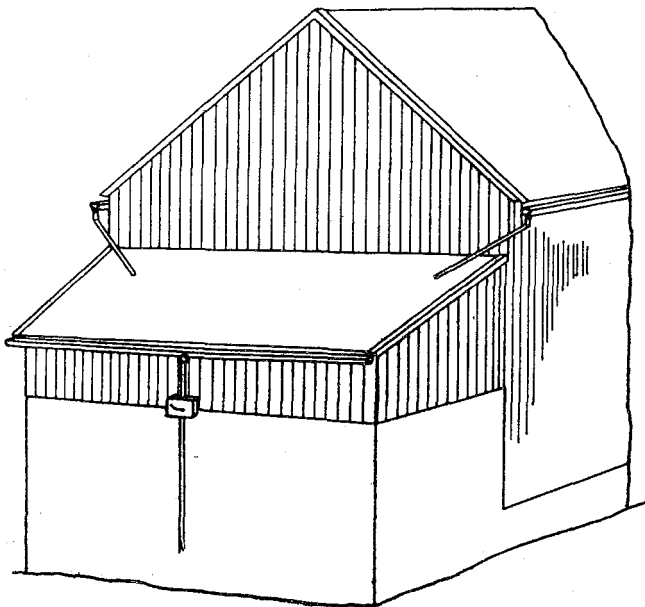


Fig. 7

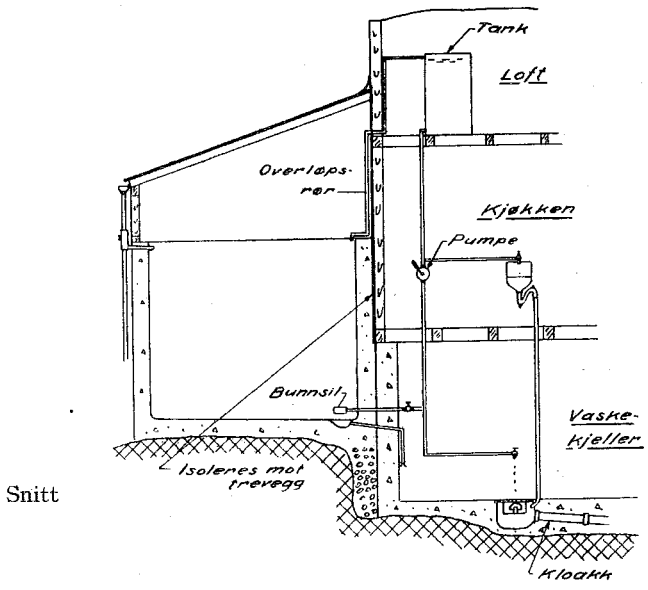
Forøvrig kan det oppnås en meget god rensing ved å lagre vannet. *Det er nemlig et faktum at når vannet lagres i 1 à 2 måneder uten tilsig av nytt forurenset vann, gjennomgår vannet en selvrensingsprosess som kan sidestilles med de ordinære renseprosesser som nyttes ved de større vannverk.*

Ved å dele vannbeholderen i to kammere som vist på fig. 8 med helt vanntett skillevegg eller eventuelt ha to separate beholdere som fylles vekselvis, kan tildels oppnås lang nok lagringstid av vannet.

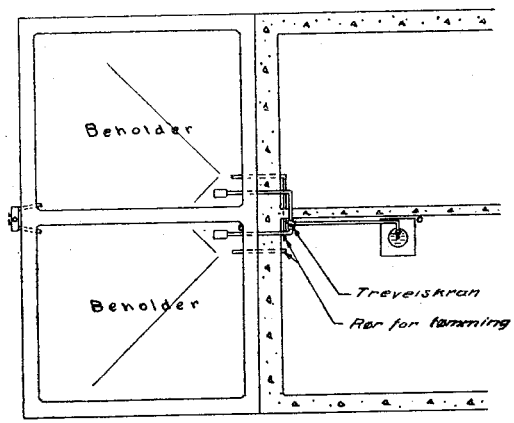


Fasade

Fig. 8



Snitt



Plan

Fig. 8

Ved større anlegg vil det imidlertid være mer gunstig å ha tre kammere. Da vil en som regel alltid ha velligret vann, unntagen i de tilfeller hvor en har tappet alle beholdere helt ned og må bruke vannet etter hvert som det kommer.

Også for disse anlegg bør en arrangere inntaket slik at det blir anledning til å skylle taket rent før vannet ledes inn i beholderen.

Fig. 2 og 5 viser inntaksanordninger for dobbeltbeholder.

#### 4. Vannbeholderen.

*Beholderens størrelse* bør stå i rimelig forhold til den takflate regnvannet skal samles fra og i forhold til nedbørsmengden for stedet.

Målinger av nedbøren som er foretatt viser at gjennomsnittet f. eks. for kyststrøkene Trøndelag-Nordland kan settes til ca. 1000 mm eller 1 meter pr. år.

For en takflate på f. eks. 55 kvadratmeter skulle da nedbørsmengden på taket i ett år bli 55 kubikkmeter (55 000 liter). Dette tillater et døgnforbruk på ca. 30 liter pr. person for en familie på 5 medlemmer.

Takflaten måles horisontalt (som grunnflaten på huset med tillegg for takskjegg og renner).

Beholderen bør kunne romme ca. 1/3 del av årsnedbøren på taket. I det foran nevnte eksempel skulle beholderen altså være ca. 18 kubikkmeter. Beholderen er da stor nok for en tørkeperiode opp til 4 måneder når forbruket beregnes som nevnt foran.

Er den normale nedbørsmengde for stedet større, f. eks. 1.500 mm pr. år, bør beholderen for nevnte takflate være på ca. 27,5 kubikkmeter. Den foran nevnte families forbruk kan da være gjennomsnittlig ca. 45 liter vann pr. person pr. døgn.

Det er også andre forhold som spiller inn ved bestemmelsen av beholderens størrelse. Det kan være økonomiske

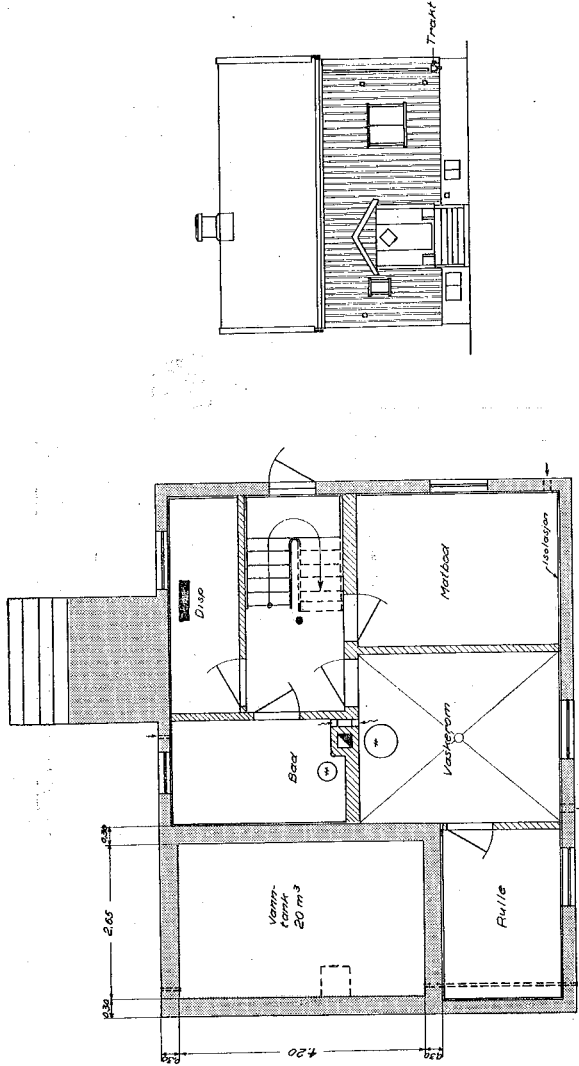


Fig. 9

hensyn eller plasshensyn, f. eks. når beholderen skal innbygges i husets kjeller.

Av fig. 9 og 10 ses hvor stor plass en beholder vil ta i et våningshus med  $7 \times 9$  m grunnflate. Takflaten er ca. 68 kvadratmeter og beholderen rommer 20 kubikkmeter vann. Denne beholder skulle være passende stor ved en årsnedbør av ca. 900 mm. Den er også passende stor for en familie på 5—6 medlemmer.

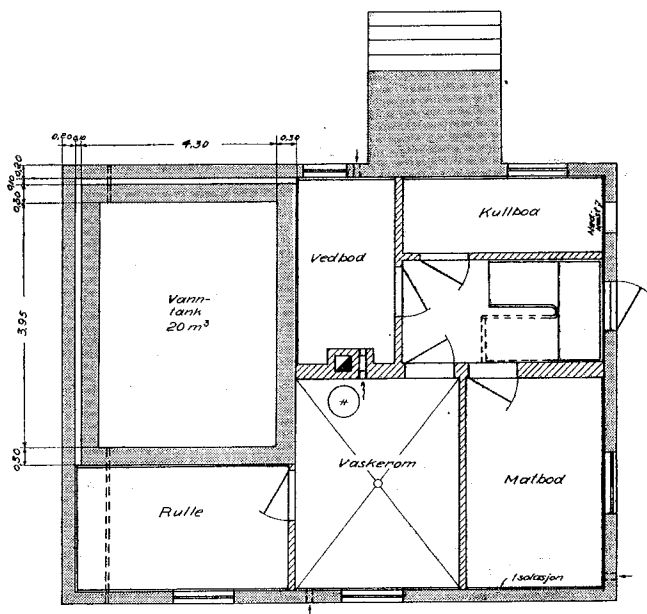


Fig. 10

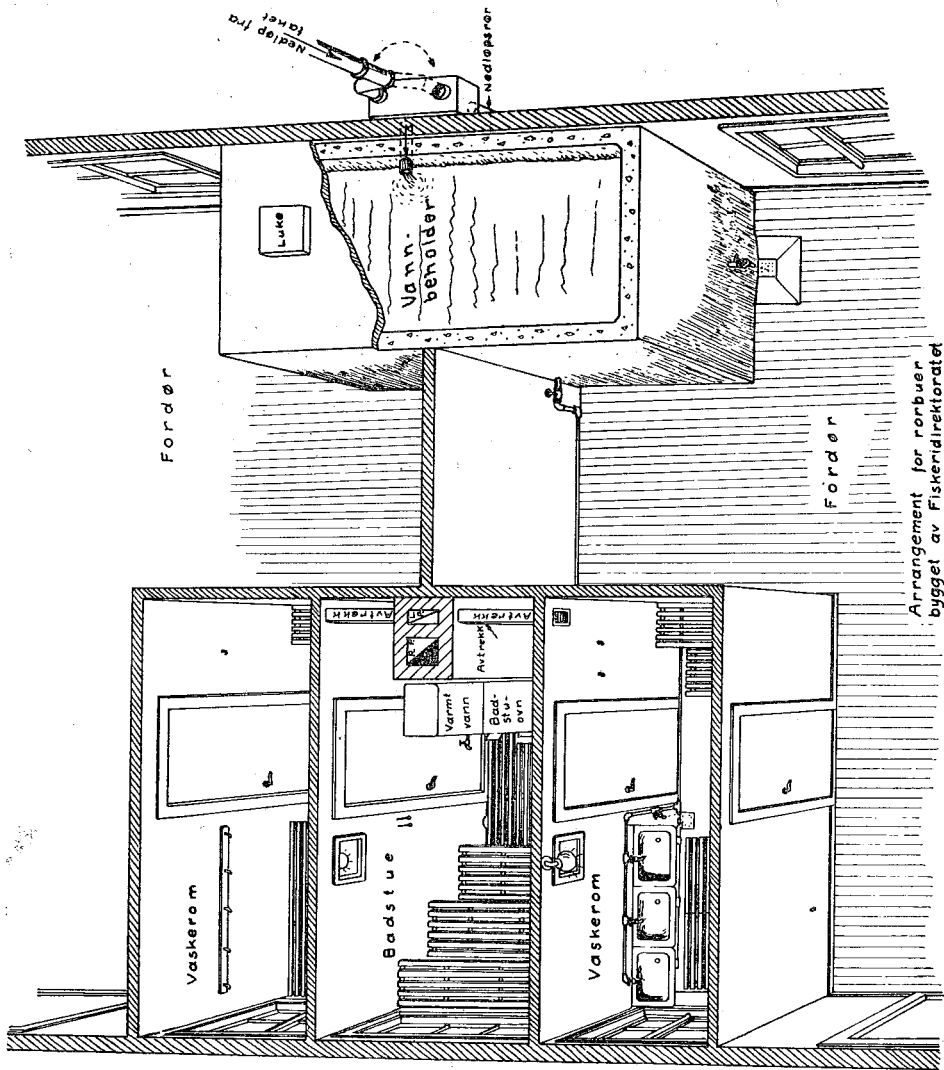
Oppgaver over årsnedbøren for de forskjellige distrikter kan fås ved henvendelse til Meteorologisk Institutt, Oslo, eller til Vervarslinga på Vestlandet, Bergen, eller til Vervarslinga for Nord-Norge, Tromsø.



*Plasering av vannbeholderen* vil variere etter forholdene. På steder hvor det ikke er særlig fare for frost, er det bra å plasere den utenfor huset oppe på bakken og med drenering rundt slik at forurenset overflatevann ikke kommer i nærheten av betongen, se fig. 6. Beholderen kan også graves helt eller delvis ned. I mange tilfelle vil den kunne graves halvveis ned og den utgravede masse kan nyttes til fyll omkring og over beholderen, alt etter frostforholdene. Jo høyere beholderen står i forhold til terrenget omkring, jo bedre er det i helsemessig henseende.

Plasering av beholderen i kjeller, se fig. 9 og 10, er meget praktisk, men det kan være mindre heldig i helsemessig henseende. Den bør i tilfelle helst ikke plaseres i umiddelbar tilknytning til bad eller vaskekjeller hvor det kan komme sprut av forurenset vann på beholderveggene, med mindre disse er beskyttet mot dette. Beholderen bør aldri plaseres i kjeller hvor vann fra kloakkledning kan stuves opp og trekke inn i beholderen.

Fig. 11 viser vannbeholder plasert i rorbu.



Arrangement for renbuer bygget av Fiskeridirektoratet

Fig. 11

## Bygging av vannbeholder.

Beholderen må være godt beskyttet mot forurensning og dagslys bør ikke få trenge inn. Beholderen skal helst ha støpt tak. I noen tilfelle vil annet solid tett tak kunne nyttes. Av hensyn til rengjøring må det være åpning for at en kan komme ned i beholderen. Åpningen bør ha støpt karm med overfattende lokk som kan låses. Beholderen bør kunne tømmes helt gjennom en rørledning. Bunnan gis derfor heldning til et avløp slik at beholderen kan renne helt tom. Avløpsrøret føres ikke direkte til kloakk, men innrettes slik at ledningen blir brutt så vannet faller fritt et stykke, se fig. 8. Beholderen må være ventilert. Tilstrekkelig ventilasjon vil som regel skje gjennom inntaksanordningen.

Ved nedgraving i grunnen fylles omkring beholderen med løs stein eller grus og dreneres godt slik at forurenset overflatevann og grunnvann ikke blir stående i berøring med beholderen. Ovenpå stein- og gruslaget fylles jord eller helst leire som legges slik at den danner liksom en liten øy om beholderen. Derved hindres overflatevann fra å komme i nærheten av denne. Istedenfor jord eller leire kan nyttes betongstøp.

For å hindre ferdsel som kan medføre forurensning nær beholderen, bør den være innhegnet.

Hvis beholderen er anbragt i kjeller er det fare for forurensning ovenfra ved at urent vann kan synke gjennom gulvet, og når beholderen er helt eller nesten tom ved at urent vann kan trekkes inn gjennom veggene når disse ikke er helt tette. Slike forurensninger kan skrive seg fra sprut på veggene og fra forurensninger på gulvet. Hvis det er nødvendig at beholderen støter umiddelbart til bad eller vaskekjeller, bør beholderveggene beskyttes mot skvett m. v. ved påsetting av f. eks. asbestsementplater (eternitplater) o. l. som males. Bunnan av beholderen bør være noe høyere enn kjellergulvet, og det må på beste måte

hindres at urent vann kan trekke seg oppover og inn i beholderen.

Ved beholdere som plasseres i kjeller er det ønskelig at adkomstlukene er på utsiden av huset f. eks. slik at det bygges et utspring som gir plass for lukene. Må imidlertid adkomsten være inne i huset, bør lukene helst ikke ligge i kjøkkenet eller annet sted hvor det er meget ferdsel og dermed fare for forurensning.

Bygges beholderen mot trevegg, må treveggen isoleres godt mot eventuell fuktighet fra beholderen. Isolasjonen kan bestå av et lag asfaltpapp eller ved å lime flere lag asfaltpapp på hinannen på treveggen, og stryke utenpå disse et par strøk asfaltemulsjon. Det kan da støpes mot treveggen.

Noen har praktisert å støpe en delevegg i ca. halv høyde i en enkel stor beholder, slik at det, når beholderen skal tømmes for rengjøring, blir stående en del vann igjen i den ene halvdel til forbruk. Dette system krever imidlertid at der også er avtapping i bunnen og forbruksrør fra begge beholdere. *Det er da bedre å bygge deleveggen helt opp, slik at det blir dobbel beholder med inntaksfordeling som nevnt på side 12—14.*

Beholderen må bygges på solid underlag, enten direkte på fjell, eller på steinfundament lagt på fjell eller på solid bunn i telefri dybde. I siste tilfelle må beholderen hvile på en solid bunnkake av betong med litt større grunnflate enn beholderen. Bunnkakens tykkelse bør være minst beholderveggens tykkelse, men kan støpes i forholdsvis mager blanding (1 : 4 : 6).

Beholderne blir ofte støpt som alminnelig grunnmur med sparestein (prosentstein) og veggtykkelser 40—50 cm. Eller det blir innstøpt armeringsjern av skjønnsmessig valgt tykkelse og avstand mellom jernene, veggtykkelsen blir da gjerne redusert endel. Blandingsforholdet anses av mange å være bra nok med ca. 1 del sement og 3 deler sand. I begge ovennevnte tilfelle blir det gjerne innstøpt så meget

sparestein som byggeren finner forsvarlig. Slike beholdere kan nok være tjenlige. Sikkerheten og varigheten blir imidlertid tilfeldig.

En vannbeholder bør støpes så tett at vann ikke lekker ut eller fukter veggene utvendig. Det er meget vanskelig å oppnå dette med sparestein når beholderen skal armeres og arbeidet utføres på tilfeldig måte. Bedre er det å ikke bruke sparestein men bare sand og singel og stampe godt under støpingen.

*Retningslinjer for hvorledes vannbeholdere bør bygges.*

Retningslinjene er utarbeidet i henhold til beregninger i overensstemmelse med de krav som settes til arbeider i armert betong.

Blandingsforholdet bør helst ikke være ringere enn 1 del sement, 2 deler sand og 3 deler singel eller småpukk. Det må nyttes ren skarp støpesand. Sementen må være fersk.

På side 28 til 34 angir tabellene A, B, C og D armering og tykkelse av vegger, tak og bunn for beholdere av forskjellige størrelser og typer. Fig. 12, 13 og 14 viser hvordan armeringsjernene skal bøyes til og anbringes.

Veggtykkelsen er satt til 20 cm for samtlige beholderstørrelser som tabellene angir.

For firkantede beholdere med tak og bunn av armert betong danner de opprettstående armeringsjern i veggene hovedarmeringen, mens hovedarmeringen i veggene for åpne og runde beholdere skal ligge vannrett.

Beholder som bygges frittstående utenfor huset kan fortrinnsvis gis et sirkulært tverrsnitt. Tabell C viser armering for runde beholdere. Er beholderen av f. eks. 3,5 meters diameter og 3 meters høyde, skal diameteren av hovedarmeringen (de vannrettliggende jern) være 10 mm, og senteravstanden mellom jernringene blir for nederste halv-meter 16 cm, for neste halvmeter 20 cm, og for resten av høyden 25 cm.

Beholdernes størrelser er i de angitte tabeller innvendig mål. Tabellene gjelder for frittstående beholdere.

Hvorvidt veggtykkelsen, eventuelt armeringen kan reduseres når beholderveggen støter opp mot annen betongvegg, så som grunnmur, vil avhenge av dennes stabilitet. Det sikreste er imidlertid å nytte den veggtykkelse og armering som tabellene angir.

Når det støpes dobbel beholder, d. v. s. to beholdere som er atskilt ved vanntett betongvegg, bør deleveggen armeres mot begge sider.

Hvor beholderen kan bli utsatt for sterk frost, bør det støpes doble vegger mot det fri, se fig. 10.

Bunnen i beholderen gjøres ca. 20 cm tykk, selv om den hviler direkte på støpt bunnkake av betong.

Beholderens vegger og bunn sementpusses (stålpukses) slik at flatene blir slette og lette å gjøre rene.

For å få beholderen vanntett kan i betongen eller i pussen tilsettes »Medusa«, »Zika« eller »Trikosak«. Beholderen kan også innvendig påstrykes asfaltemulsjon så som »Flintkote« eller »Gaudron«.

I firkantede beholdere bør alle hjørner med unntagelse av de mot taket støpes godt avrundet, for å unngå lekkasje og lette rengjøringen.

Beholderens bunn gis en liten heldning mot tømmerøret.

#### *Eksempel på fremgangsmåte ved byggingen.*

Forskalingsarbeidet, armering og støping bør helst utføres av fagfolk, men arbeidet er ellers ikke mer omfattende enn at nevenyttige folk kan utføre det uten spesiell fagkyndig hjelp.

På side 30 og 31 viser fig. 13 en firkantet vannbeholder med bunn og tak av armert betong. Skal f. eks. en slik beholder bygges på en støpt betongkake eller på et oppmurt og med sementstøp avrettet steinfundament, kan en begynne med å sette opp den ytre forskaling. Det forutsettes

at grunnarbeidet er godt utført, husk at det er stor vekt som skal hvile på fundamentet. Er f. eks. beholderen beregnet for 18 kubikkmeter, veier vannet alene 18 tonn og betongen i beholderen veier ca. 22 tonn, tilsammen ca. 40 tonn.

Forskalingsbordene må være jevne og rettkantete. Det må nyttes solide avstøttinger så det ikke oppstår noen svikt under støpningen. Når de ytre forskalingsvegger er ferdig oppsatt og godt avstøttet, kan armeringsjernene anbringes.

På side 28 angir tabell A armeringsjernets diameter og hvilke avstander det skal være mellom jernene i veggene. Det er best på forhånd å avmerke med kritt eller liknende på forskalingsveggene hvor jernene skal plasseres.<sup>2</sup>

Fig. 13 viser hvordan jernene skal bøyes til og anbringes.

Jernene kan enten bøyes til for hånden etterhvert som de plasseres eller det lages mal av de forskjellige fasonger som jernene skal ha. Bøyingen foretas på en dertil anordnet bøyebenk. Til bøyning av endekroker kan f. eks. brukes et rør av passende dimensjon som trees innover enden på det jern som skal bøyes.

Jernene må anbringes i riktig rekkefølge. Det er vanskelig å få anbrakt et uteglemt jern når de øvrige er kommet på plass.

Skjøting av hovedarmeringen bør helst foretas i bunnen. Alle skjøter utføres som omfarings-skjøter. Jernene oppstøttes under arbeidet på beste måte og sammenbindes med bindtråd i alle kryssningspunkter og skjøter. Til bindtråd nyttes utglødet jerntråd nr. 17—20.

Det må påses at jernene ligger rette og jevne og at de er bundet samen i de bestemte avstander. Armeringen skal legges nøyaktig som vist på de respektive tegninger. Jernene støpes inn (overdekkes) med et min. 2½ cm skall av betong. Dette utføres ved at det under støpningen etter hvert innlegges små steinstykker mellom forskalingsveggene og jernene i kryssningspunktene.

Når jernene er på plass kan oppsettingen av den indre forskaling ta til. Denne forskaling kan sammenføyes med forskalingen for taket og hele støpingsarbeidet, unntatt støpingen av bunnen, kan utføres under ett. Det er imidlertid vanlig å støpe veggene først. Bordene til den indre forskaling sages da til og påsettes etter hvert som påfyllingen av betongmassen skrider fram. I hvert hjørne settes opp et bord av 10—15 cm bredde for å brekke av hjørnet.

Før støpingen tar til, må de rør som skal støpes inn i beholderens vegger settes på plass i forskallingen.

Bunnrøret — for tømning av beholderen ved rengjøring — settes inn i passende høyde fra bunnen, slik at røret, når bunnen er ferdigstøpt, får utløp på det laveste sted i den ferdige beholder. Røret må være godt dimensjonert for hurtig tømning, og for å slippe eventuelt bunnfall igjenom. 1 toms eller 1½ toms galvanisert vannledningsrør kan passe. Røret må være gjenget for påsetting av ventil. Det kan også klare seg med muffe og plugg eller kappe.

Rør for trykkvann til forbruk (f. eks. for direkte tapping i kjeller) plasseres litt over den ferdige bunn for ikke å få bunnfall inn. Rør som skal føre vann til forbruk må forsynes med sil, se fig. 6 og 8. Det er vanlig å sveise på rørene et stykke jern eller en tapp, for at de ikke skal vri seg i betongen når det senere skal påskrues ventil eller forlengelse, se fig. 13. Jernet må ikke være for stort, det må regnes med at røret kanskje en gang må hugges ut igjen for fornyelse. Pass derfor også på at forankringen holdes klar av armeringsjernene.

*Inntaksrør og overløpsrør* kan innsettes som vist på fig. 4. Rør som støpes inn i betongen bør være av solidere materiale enn renner og nedfallsrør. Det kan også nyttes støpejernsrør som blikkrøret føres inn i.

*Støpingen av veggene i beholderen* må påbegynnes på et tidspunkt slik at arbeidet kan fullføres uten nevneverdig



stans. Sand, singel, sement og vann må være forhånden i de nødvendige mengder og redskapene må stå parat. Blandingsarbeidet kan utføres på en passende stor treplattning med lav kant. Sanden og singelen blandes først og deretter tilsettes sementen. Det hele må blandes meget godt før vannet tilsettes. Det brukes rent ferskvann. Sjøvann bør helst ikke nyttes til støping av vannbeholdere. Den tørre masse spas sammen til en haug og det lages en fordypning i midten hvor vannet helles inn. Lag ikke for store blandingsporsjoner, slik at arbeidet blir besværlig. Tilsett ikke for meget vann slik at betongmassen begynner å renne. Massen skal være som tykk grøt. For meget vann gjør betongen dårlig.

Under innfyllingen i formen, må massen dyttes og stampes slik at det ikke oppstår huller i betongen. Pass på at armeringsjernene ikke blir forskjøvet og at de har passe avstand fra forskalingsveggen, ( $2\frac{1}{2}$  cm). I taket skal hovedarmeringsjernene ligge underst,  $1\frac{1}{2}$  cm fra forskalingen som vist på fig. 13.

Støping av vannbeholder må ikke utføres når temperaturen er under frysepunktet. Betongen må tørke langsomt. Om sommeren beskyttes den mot solvarme ved overdekking med sementsekker o. l. Forskalingen må stå i minst 3 døgn før den fjernes, og veggene må ikke utsettes for støt de første 2—3 uker.

Når forskalingen er fjernet, kan de innvendige vegger i beholderen pusses. Det lønner seg å pusse omhyggelig for å få beholderen tett og for å få veggene glatte for rengjøring. Til puss nyttes 1 del sement til ca. 2 deler finsiktet sand. Mørtelen påkastes og strykes utover med trebrett. Veggene må være fuktet og mørtelen fuktet under arbeidet, bruk en kalkkost. Til slutt glattpusses mørtelen med stålbrett. Legg bord i bunnen rundt veggene slik at mørtel som faller ned, lett kan skrapes opp.

Når pussen er tørket, kan bunnen av beholderen støpes, eller det kan oppsettes forskaling for støping av taket.

Skal bunnen støpes først, gjøres denne omhyggelig ren for tre og sementavfall m. m. Armeringsjernene som til nå har ligget utildekket langs grovbunnen, heves litt opp ved å legge småstein under sammenbindingspunktene. Støpen i bunnen skal ha samme blandingsforhold som i veggene. Bunnen gjøres ca. 20 cm tykk og gis en liten heldning mot en renne som heller mot uttømningsrøret. Bunnen stemples godt og avpusses til slutt med stål Brett mens støpen er våt. Stigen som nyttes til å komme ned i beholderen, bør være festet oppe og hevet litt fra bunnen slik at den henger. Det er da enkelt å gjøre bunnen helt ferdig når man står i stigen og sletter ut siste fotavtrykk.

Det er neppe nødvendig å gi nærmere forklaring på støping av tak over beholderen og innlegging av armeringsjernet der. Det vesentligste fremgår av fig. 13. Pass på at luken er passende stor, og at kanten heves ca. 8—10 cm over taket.

#### **Rengjøring av anlegget.**

Beholderen bør helst rengjøres en gang om året. Hvis taket er lite utsatt for forurensning og en spylet godt av, vil en ofte kunne bruke beholderen i noe lengre tid uten rengjøring. Bli det usmak ved at et slamlag på bunnen går i forråtnelse, må beholderen snarest gjøres ren. Om en slik forråtnelse skulle inntre, er det normalt ikke helseskadelig, men kan være uappetittlig. Rengjøringen må utføres omhyggelig. Om en må gå ned i beholderen bør en ha på seg renvaskede gummistøvler, og best er det å spyle beholderen til slutt med en tynn oppløsning av klorkalk og deretter med noe rent vann. Hvis klorkalkoppløsningen ikke er for sterk, vil klorsmaken praktisk talt alltid være forsvunnet etter relativt kort tid.

#### **Noen bemerkninger.**

*Trykkvann* kan fås til hele huset ved å pumpe vannet fra samlebeholderen opp i en mindre beholder eller jern-

tank på loftet, hvorfra vannet ledes til tappestedene, se fig. 8.

En jerntank vil ha tendens til å ruste og dette kan nedsette godheten av vannet. Tanken må imidlertid under ingen omstendighet males innvendig med mønje eller liknende helsefarlige stoffer.

---

Ikke sjelden vil en nær huset kunne finne en liten *snau-fjellflate* som kan brukes til samling av vann på samme måte som et tak og enten alene eller sammen med taket gi en rikeligere vannforsyning. For å samle vannet herfra går en i prinsippet frem på samme måte som ved rene takanlegg. All jord, mose og lav bør fjernes best mulig. *Hele* nedslagsdistriktet må innhegnes godt, slik at det ikke blir farlig tilsig av noen art. Området spyles på samme måte som ved samling fra tak før vannet ledes inn i beholderen.

---

Det kan synes som om det i denne brosjyre er stillet store krav til bygging av slike forholdsvis enkle vannforsyningsanlegg. Noen vil kanskje finne at det vil bli for kostbart å bygge helt i samsvar med de retningslinjer som her er angitt.

Det vil imidlertid i det lange løp svare seg å bygge solid og mest mulig komplett med vannledning til kjøkken, vaskekjeller og eventuelt til bad.

---

**Illustrasjoner og tabeller for armering av vannbeholdere.**

Tabell A.

| Beholderens høyde i m | Hovedarmeringens: |    | Fordelingsarmeringens: |    |
|-----------------------|-------------------|----|------------------------|----|
|                       | D                 | C  | D                      | C  |
| 1,5                   | 8                 | 20 | 6                      | 25 |
| 2,0                   | 10                | 20 | 6                      | 25 |
| 2,5                   | 13                | 20 | 8                      | 25 |

Tabellen angir *veggarmering* for *firkantede* beholdere når *bunn* og *tak* utføres av *armert betong*. Se fig. 13 side 30 og 31.

Beholderens *veggtykkelse* må være minst 20 cm.

D betegner armeringsjernets diameter i mm.

C betegner avstanden mellom armeringsjernet fra senter til senter i cm.

*Beholderbunnens* tykkelse skal være minst 20 cm, og *armeringen* dannes ved at hovedarmeringen føres rundt bunnen.

Tabell B.

| Beholderens bredde i m | Takets tykkelse i cm | Hovedarmeringens: |    | Fordelingsarmeringens: |    |
|------------------------|----------------------|-------------------|----|------------------------|----|
|                        |                      | D                 | C  | D                      | C  |
| 1,5                    | 8                    | 6                 | 12 | 6                      | 17 |
| 2,0                    | 8                    | 8                 | 12 | 6                      | 17 |
| 2,5                    | 10                   | 8                 | 14 | 8                      | 25 |
| 3,0                    | 12                   | 10                | 14 | 8                      | 21 |
| 3,5                    | 14                   | 10                | 13 | 10                     | 28 |

Tabellen angir tykkelse og armering av beholderetaket for *firkantede* og *runde* beholdere. Se fig. 13 side 30 og 31. Maksimal nyttelast 150 kg pr. m<sup>2</sup>.

D betegner armeringsjernets diameter i mm.

C betegner avstanden mellom armeringsjernet fra senter til senter i cm.

Tabell C.

| Beholderens diameter → | 2,0 m |    | 2,5 m |      | 3,0 m |    | 3,5 m |    | 4,0 m |      |
|------------------------|-------|----|-------|------|-------|----|-------|----|-------|------|
|                        | D     | C  | D     | C    | D     | C  | D     | C  | D     | C    |
| 1,5 m ovenfra .....    | 8     | 20 | 8     | 20   | 10    | 25 | 10    | 25 | 10    | 25   |
| 2,0 m ovenfra .....    | 8     | 20 | 8     | 20   | 10    | 25 | 10    | 25 | 10    | 22   |
| 2,5 m ovenfra .....    | 8     | 20 | 8     | 20   | 10    | 23 | 10    | 20 | 10    | 17,5 |
| 3,0 m ovenfra .....    | 8     | 20 | 8     | 15   | 10    | 19 | 10    | 16 | 10    | 14,5 |
| 3,5 m ovenfra .....    | 8     | 15 | 8     | 12,5 | 10    | 16 | 10    | 14 | 10    | 11,5 |

Tabellen angir hovedarmeringen (horisontalarmeringen) for runde beholdere. Se fig. 12.

Beholderens veggtykkelse må være minst 20 cm.

Til fordelingsarmering (vertikalarmering) nyttes jern av samme dimensjoner som til hovedarmering i senteravstand 25 cm.

D betegner armeringsjernets diameter i mm.

C avstanden mellom armeringsringene fra senter til senter i cm.

Fordelingsarmeringen føres rundt bunnen og danner på den måten armering for denne.

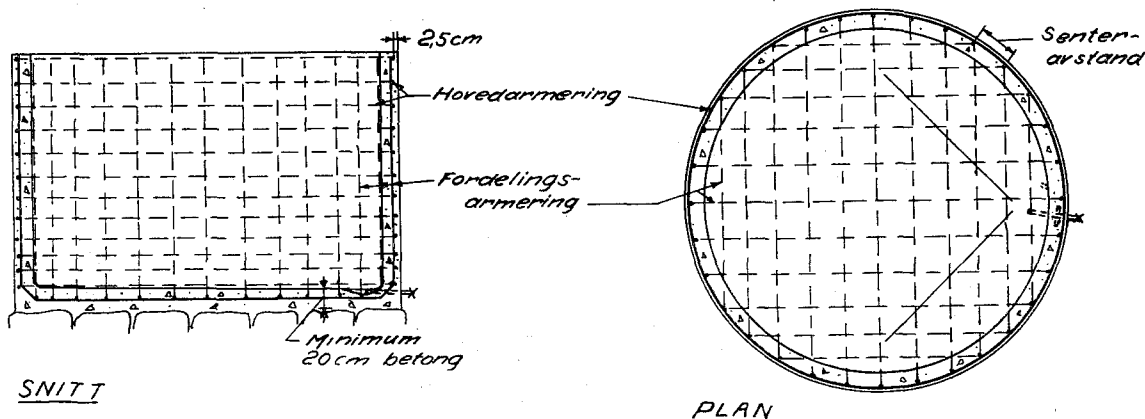
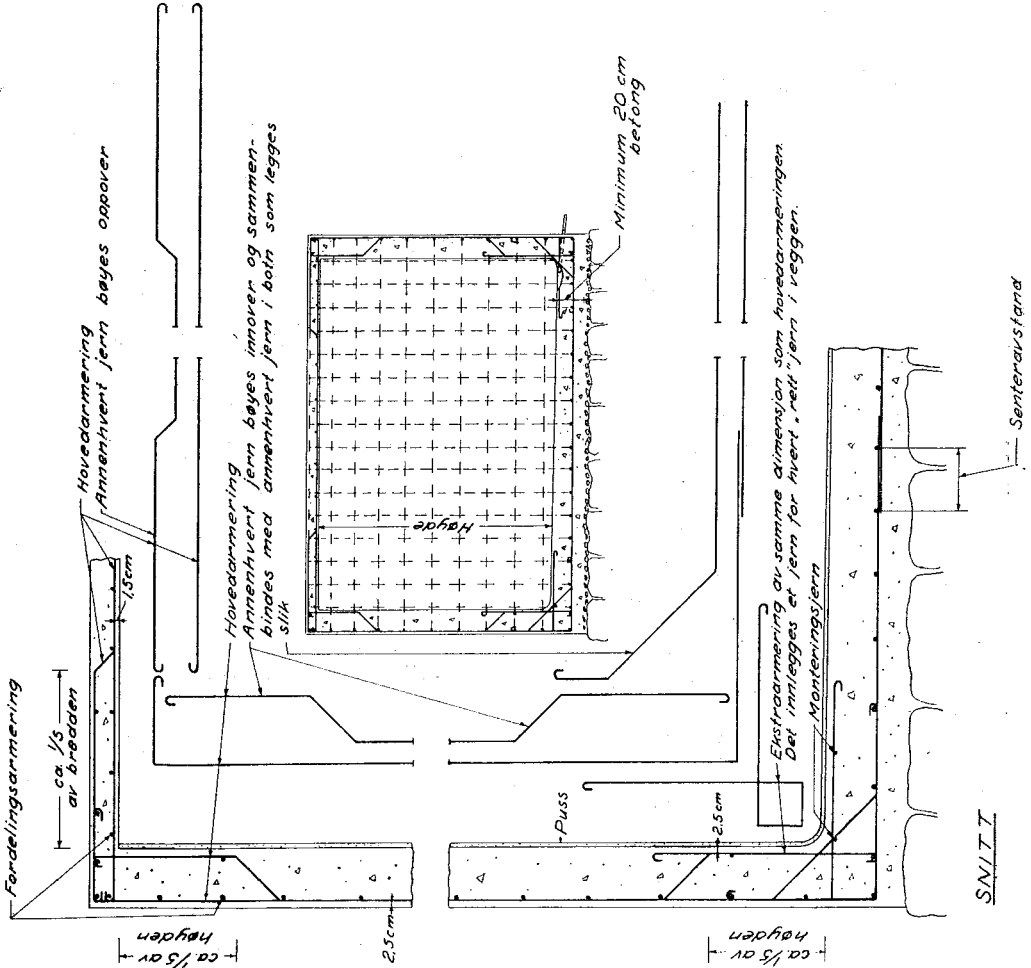


Fig. 12



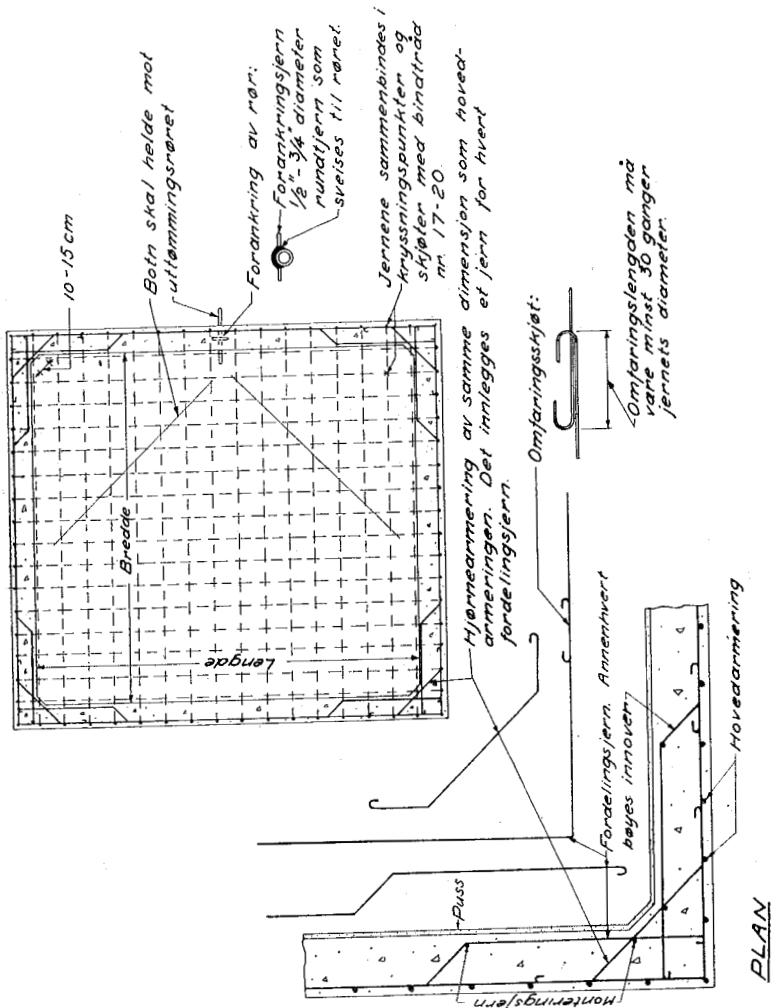


Fig. 13

Tabell D.

| √ Beholderens<br>bredde → | 2,0 m |          |         |       |          |         |       |          |         |       |          |         |       |          |         |
|---------------------------|-------|----------|---------|-------|----------|---------|-------|----------|---------|-------|----------|---------|-------|----------|---------|
| Beholderens<br>lengde →   | 2,0 m |          |         | 2,5 m |          |         | 3,0 m |          |         | 3,5 m |          |         | 4,0 m |          |         |
| Beholderens<br>√ høyde    | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D     | Hj.<br>C | V.<br>C |
| 1,0 m ovenfra .....       | 8     | 40       | 25      | 8     | 34       | 25      | 8     | 25       | 25      | 10    | 30       | 25      | 10    | 23       | 23      |
| 1,5 m ovenfra .....       | 8     | 18       | 25      | 8     | 13,5     | 14      | 10    | 16       | 17,5    | 10    | 12       | 12      | 13    | 16       | 16      |
| 2,0 m ovenfra .....       | 8     | 13       | 25      | 10    | 15,5     | 19,5    | 10    | 11,5     | 12,5    | 13    | 14,5     | 14,5    | 13    | 11,5     | 11,5    |
| 2,5 m ovenfra .....       | 8     | 10       | 20      | 10    | 12       | 15      | 13    | 15       | 16      | 13    | 11,5     | 11,5    | 16    | 13,5     | 13,5    |

| Beholderens<br>bredde → | 2,5 m |          |         |       |          |         |       |          |         |       |          |         |    |          |         |
|-------------------------|-------|----------|---------|-------|----------|---------|-------|----------|---------|-------|----------|---------|----|----------|---------|
| Beholderens<br>lengde → | 2,5 m |          |         | 3,0 m |          |         | 3,5 m |          |         | 4,0 m |          |         |    |          |         |
| Beholderens<br>√ høyde  | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D     | Hj.<br>C | V.<br>C | D  | Hj.<br>C | V.<br>C |
| 1,0 m ovenfra .....     | 8     | 28       | 25      | 10    | 36       | 25      | 10    | 28       | 25      | 10    | 23       | 25      | 10 | 23       | 25      |
| 1,5 m ovenfra .....     | 10    | 18       | 25      | 10    | 14,5     | 19,5    | 10    | 11,5     | 13      | 13    | 15,5     | 18      | 13 | 15,5     | 18      |
| 2,0 m ovenfra .....     | 10    | 13       | 25      | 10    | 10,5     | 14      | 13    | 14       | 15,5    | 13    | 11       | 13      | 13 | 11       | 13      |
| 2,5 m ovenfra .....     | 10    | 10       | 20      | 13    | 13,5     | 18,5    | 13    | 11       | 12,5    | 16    | 13       | 15      | 16 | 13       | 15      |



| Beholderens bredde →   | 3,0 m |      |    |       |      |    |       |      |      |
|------------------------|-------|------|----|-------|------|----|-------|------|------|
| Beholderens lengde →   | 3,0 m |      |    | 3,5 m |      |    | 4,0 m |      |      |
| Beholderens<br>√ høyde | D     | Hj.  | V. | D     | Hj.  | V. | D     | Hj.  | V.   |
|                        |       | C    | C  |       | C    | C  |       | C    |      |
| 1,0 m ovenfra .....    | 10    | 31   | 25 | 10    | 26   | 25 | 10    | 22   | 25   |
| 1,5 m ovenfra.....     | 10    | 12,5 | 25 | 13    | 18   | 25 | 13    | 14,5 | 17   |
| 2,0 m ovenfra.....     | 13    | 15   | 25 | 13    | 12,5 | 18 | 13    | 10,5 | 12,5 |
| 2,5 m ovenfra.....     | 13    | 11,5 | 23 | 16    | 15   | 21 | 16    | 12,5 | 14,5 |

| Beholderens bredde →   | 3,5 m |      |    |       |      |    | 4,0 m |      |    |
|------------------------|-------|------|----|-------|------|----|-------|------|----|
| Beholderens lengde →   | 3,5 m |      |    | 4,0 m |      |    | 4,0 m |      |    |
| Beholderens<br>√ høyde | D     | Hj.  | V. | D     | Hj.  | V. | D     | Hj.  | V. |
|                        |       | C    | C  |       | C    | C  |       | C    |    |
| 1,0 m ovenfra .....    | 10    | 23   | 25 | 10    | 20   | 25 | 10    | 17,5 | 25 |
| 1,5 m ovenfra .....    | 13    | 15,5 | 25 | 13    | 13,5 | 25 | 13    | 12   | 24 |
| 2,0 m ovenfra .....    | 13    | 11   | 22 | 16    | 14,5 | 25 | 16    | 13   | 25 |
| 2,5 m ovenfra .....    | 16    | 13   | 25 | 16    | 11   | 22 | 16    | 10   | 20 |

Tabellen angir hovedarmering for firkantede beholdere uten armert tak. Se fig. 14 side 34.

Beholderens veggtykkelse skal være minst 20 cm.

Til fordelingsarmering (vertikalarmering) nyttes 8 mm diameter jern i senteravstand maksimum 25 cm.

Merket nr. 6 på fig. 14.

D betegner armeringsjernets diameter i mm.

Hj. betegner hovedarmering som innlegges i beholderens hjørner. Merket nr. 4 på fig. 14.

V. betegner hovedarmering (horisontalarmering) i beholderveggene. Merket nr. 1, 2 og 3 på fig. 14.

C betegner avstanden mellom armeringsjernet fra senter til senter i cm.

Forordningsarmeringen føres rundt bunnen og danner på den måten armering for denne.

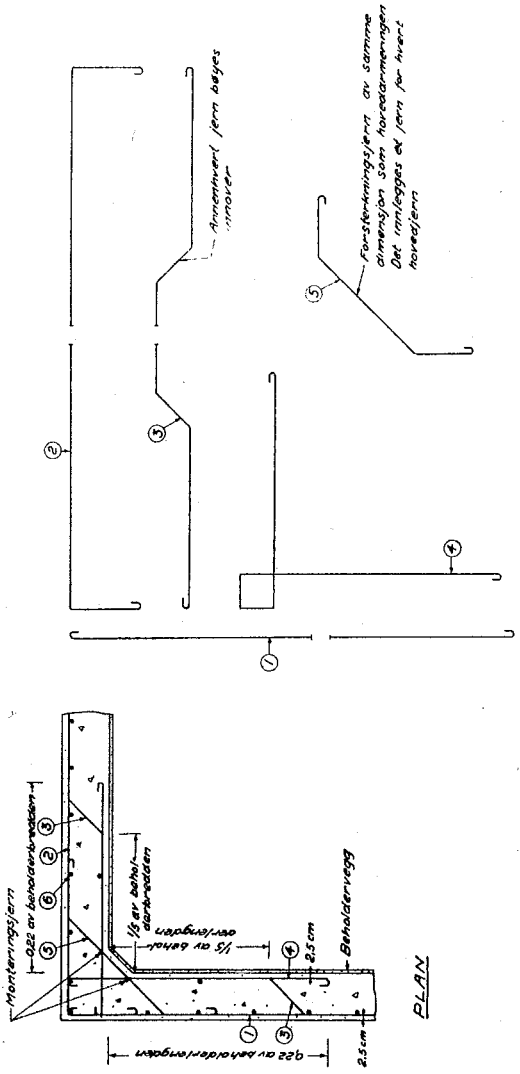


Fig. 14