

## 0 Generelt

### 01 Innhold

Dette bladet behandler pumpeanlegg for små, private vannforsyningsanlegg for boliger, i første rekke enkelthus. Bladet beskriver aktuelle pumpetyper og deres egenskaper, og gir råd om dimensjonering, plassering, vannrensing og nødvendig vedlikehold.

### 02 Bakgrunn

I Norge er anslagsvis 10 % av befolkningen tilknyttet private vannforsyningsanlegg. Omkring 85 % av drikkevannsforsyningen kommer i dag fra overflatevann, mens de resterende 15 % er grunnvann. Vannforsyning fra dype brønner er lettere å sikre mot frost og forurensning enn grunnere kilder.

### 03 Henvvisninger

Plan- og bygningsloven

Forskrifter med veiledning til plan- og bygningsloven (pbl)

Lov om helsetjenesten i kommunene, med Forskrift om vannforsyning m.m. av 1/1 1995 (Drikkevannsforskriftene)

Byggdetaljer:

515.160 Vannkilder og vannkvalitet

515.161 Sistanerianlegg for småhus

515.162 Drikkevannsbrønner

515.163 Vannpumper og sanitærinstallasjoner i fritidsboliger

553.116 Vannforsyningsystem i boliger. Dimensjoneringskriterier

## 1 Offentlige krav

### 11 Vannforsyning

111 *Plan- og bygningsloven*. I henhold til plan- og bygningsloven skal ikke bygning føres opp eller tas i bruk av mennesker eller dyr med mindre det er adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig drikkevann, se pkt. 112. I områder med offentlig ledningsnett, eller dersom det legges nytt ledningsnett, er det vanlig med tilknytningsplikt. Når tilknytning til offentlig nett medfører uforholdsmessig stor kostnad eller ulempe for huseieren, kan kommunen godkjenne andre løsninger.

I områder uten offentlig vannforsyning foreligger det i praksis ikke noe krav til drikkevannsforsyning for enkelthus eller små husgrupper utover at det skal være

adgang til hygienisk godt og tilstrekkelig vann. Vann kan skaffes fra brønn, vassdrag eller sisterner. Det er ikke krav om at vann skal være innlagt i bygningen. Kommunen/helsemyndighetene avgjør om kravet til vannforsyning er oppfylt og om vannet er hygienisk tilfredsstillende.

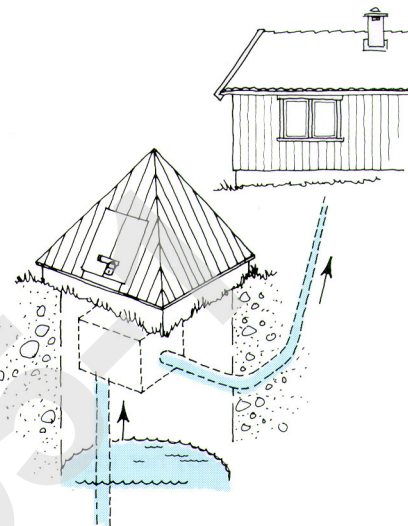
112 *Drikkevannsforskriftene*. Ifølge Forskrift om vannforsyning og drikkevann m.m. av 1. januar 1995 skal vannforsyningsanlegg for mer enn 100 personer eller 20 husholdninger godkjennes av helsemyndighetene. Vannkilder skal også være sikret så godt som mulig mot bakteriell forurensning og tilsig av skadelige stoffer. Vannet skal være klart og uten framtrede lukt, smak eller farge.

### 12 Kommunale eller private vannverksbestemmelser

Det fins en rekke spesialbestemmelser for kommunale og private vannverk. Det anbefales å ta kontakt med de kommunale myndigheter når man planlegger egen vannforsyning.

### 13 Avløpsvann

Plan- og bygningsloven setter strenge krav til avløpsanlegg i forbindelse med deling av tomt og oppføring av bygning. Grunneieren må forplikte seg til å knytte seg til de til enhver tid aktuelle avløpssystemer. Utenfor tettbebygd strøk gjelder forurensningslovens kap. 4 om avløpsanlegg, og forskrifter om avløpsanlegg for spredt bolig- og fritidsbebyggelse.



## 2 Vannforsyningsanlegg

### 21 Generelt

Permanent vannforsyning for bolig krever vannkilde med stabil vanntilførsel og egnet vannkvalitet. Eksempler på vannkilder er borebrønn i fjell eller løsmasser, inntak fra overflatevann som elv eller innsjø med helårlig vanntilførsel, eller grunne brønner som graves med tilsig fra ulike vannkilder.

211 *Kvaliteten* på drikkevann fra små vannforsyningsanlegg kan variere sterkt. Dersom man har mistanke om at vannet kan være forurenset, bør vannprøve sendes inn for kontroll, f.eks. ved næringsmiddelkontrollen i kommunen. Om rensing, se pkt. 6.

212 *Vannmengde*. Det er viktig å fastlegge hvilken vannmengde som kan tappes fra vannkilden. Brønner kan ha begrenset kapasitet og er ofte kun egnet til å forsyne ett hus. I slike tilfeller er det fordelaktig å benytte en hydrofor som buffer ved store uttak, se pkt. 4. Dersom man skal forsyne flere husholdninger fra samme brønn, bør ekspertise vurdere borestedet for å finne en tilstrekkelig stor vannkilde. Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) har utgitt kart som viser grunnvannsforekomster en rekke steder i landet.

### 22 Prinsipiell oppbygning

Vannforsyningsanlegg bygges forskjellig, avhengig av høydeforskjell mellom vannkilde, pumpeplassering og brukersted. Figur 22 a viser system for liten sugehøyde der pumpen suger direkte fra vannkilde, og fig. 22 b viser anlegg med stor sugehøyde og tank. Figur 22 c viser oppbygning av anlegg som tar vann fra høyereliggende elv eller innsjø, ev. grunne brønner. Det som i første rekke avgjør valg av pumpetyper, er høydeforskjellen mellom vannkilden og pumpen, og krav til trykk og vannmengde i anlegget.

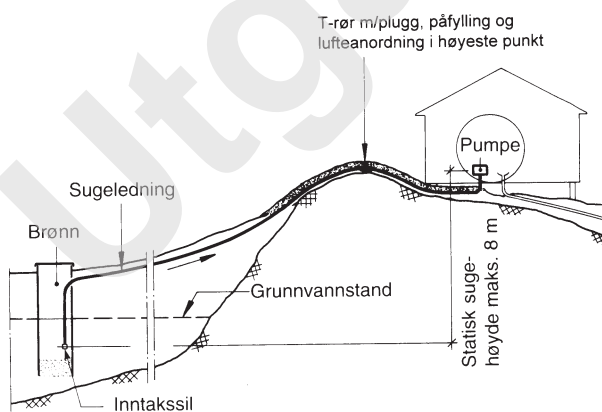


Fig. 22 a  
Anlegg med liten sugehøyde i borebrønn. For helårsanlegg må ledningen ligge frostfritt eller isoleres.

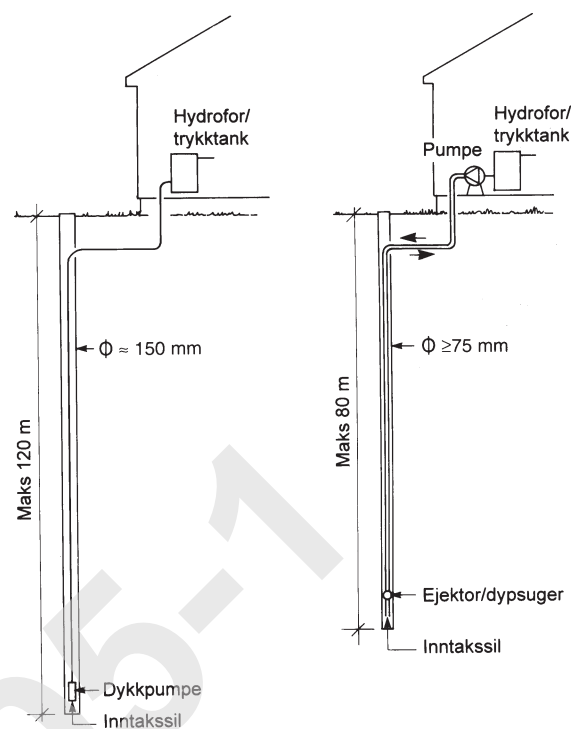


Fig. 22 b  
Anlegg med stor sugehøyde i borebrønn. Anlegget kan ha en tørt plassert Pumpe med tilkoblet og neddykket ejektor (dypsuger), se pkt. 34, som vist på anlegget til høyre. Alternativt kan en senkepumpe (dykkpumpe), fig. 322 a, plasseres direkte i brønnen, se venstre anlegg.

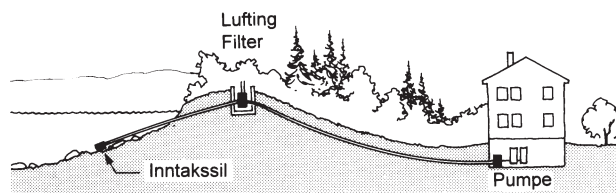


Fig. 22 c  
Anlegg med selvføll og trykkforsterkning. Se også pkt. 44.

### 23 Borebrønner

Borebrønn i fjell eller løsmasser er trolig den vanligste vannkilden for enkelthus i områder med spredt bosetting. I løsmasser drives det ned et føringrør med diameter 150 – 400 mm. Normal dybde er 10 – 30 m. Brønn i fjell bores normalt med diameter 150 mm og dybde på 60 – 80 m. Typiske anlegg er vist i fig. 22 a og 22 b.

### 24 Overflatevann

241 *Grunne brønner*. Ved grunne brønner er det viktig å sikre seg mot at overflatevann kan trenge ned i brønnen. Det bør settes kumringer av betong et stykke ned i bakken. Samtidig bør terrenget bygges opp og sikres omkring brønnen slik at overflatevann må trenge gjennom et jordfilter før det når brønnen. Se for øvrig Byggdetaljer 515.160.

242 *Elver og innsjøer* er vanskelige å sikre mot uønsket tilsig av forurenset overflatevann. Er man i tvil om vannkvaliteten, bør vannet analyseres.

### 3 Pumpetyper og bruksområder

#### 31 Generelt

De fleste pumper drives i dag elektrisk, ev. med kraft fra aggregat. Aktuelle pumper er:

- sentrifugalpumper
- fortreningspumper
- strålepumper, også kalt ejektorer eller dyspuger. Pumpetypen drives av kraftige vannstråler og blir ofte bygd inn i sentrifugalpumper for at disse skal bli selvsugende.

311 *Andre pumpetyper.* Pumper med forbrenningsmotor for bensin eller diesel fins i en rekke utførelser tilpasset de fleste behov. På grunn av motorstøy bør pumpene plasseres slik at støyen dempes. Det fins også håndpumper, pumper for 12 volts anlegg osv., se Byggetaljer 515.163.

#### 32 Sentrifugalpumper

321 *Funksjon.* Sentrifugalpumper er den vanligste pumpetypen for vannforsyning. Den tar liten plass og er rimelig i innkjøp. Konstruksjonen er enkel, se fig. 321. En aksel med påsatte skovler løper i et pumpehus. Ved rask rotasjon slynges vannet mot pumpehusets vegger, det oppstår trykk og vannet presses opp i stigerøret. Rotasjonen medfører samtidig et sug i sentrum av pumpehuset, der sugeledningen innkoples.

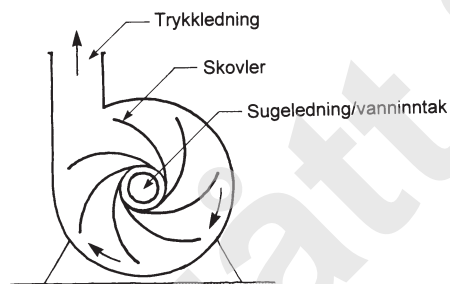


Fig. 321  
Sentrifugalpumpe, prinsipskisse

Vannføringen fra sentrifugalpumper varierer med det trykket pumpen jobber mot. Sentrifugalpumper fins i en rekke utførelser og kan leveres som vanlig sugende pumpe med ett eller flere trinn, som nedsenkbar pumpe, se pkt. 322, og tilkoblet ejektor slik at pumpen kan hente vann fra nivåer som ligger betydelig lavere enn sentrifugalpumpen, se pkt. 34. Slitte pumper kan suge luft slik at anlegget stopper. Det må da luftes manuelt.

322 *Bruksområder.* Løftehøyden for vannforsyningspumper varierer avhengig av konstruksjonen, fra 30 m til godt over 100 m. Sentrifugalpumper kan suge vann fra et nivå maksimalt 8 m lavere enn pumpen. Sentrifugalpumper som kan senkes ned under vann, kalles senkbare pumper eller dykkpumper, se fig. 322 a. Nedsenkbare pumper vil ofte være det beste alternativet for dype brønner. Vanligvis benyttes en

flertrinns sentrifugalpumpe der både pumpe og motor er nedsenket i brønnen. Man må finne en pumpetype som er tilpasset det aktuelle behov for å få økonomisk drift og lang levetid.

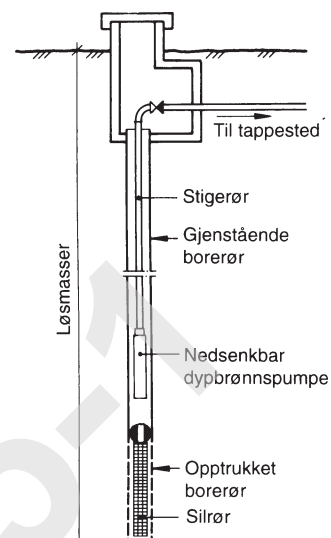
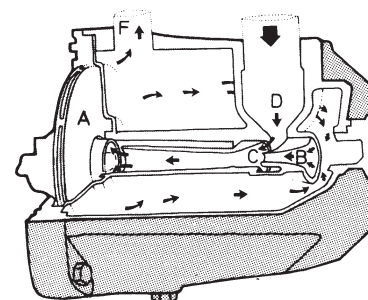


Fig. 322 a  
Nedsenkbar pumpe (dykkpumpe)

Den hydraulisk sett beste måten å regulere en sentrifugalpumpe på, er å benytte turtallsregulering. Turtallsregulerte pumper holder trykket på ønsket nivå uavhengig av vannføringen, pumpen går jevnere, man unngår trykkstøt og energiforbruket blir mindre.

For overflatevann og grunne brønner er det mest vanlig å benytte selvsugende sentrifugalpumper med innebygd ejektor, se fig. 322 b. Pumpen skal bare fylles med vann første gangen den startes og er senere selvsugende. For særlig dype brønner kan man kombinere sentrifugalpumpe og ejektor dersom man ønsker tørt oppstilt pumpe, se pkt. 34.



A = Pumpehus  
B = Dyse med vannstrøm fra A  
C = Diffusor  
D = Sugeledning fra vannkilde  
F = Trykkledning, vannleveranse til forbruker

Fig. 322 b  
Sentrifugalpumpe med innebygd ejektor

### 33 Fortrenningspumper

Til små vannforsyningsanlegg var det tidligere vanlig å bruke stempelpumper, som ga høyt trykk, stor sugeshøyde, men forholdsvis små vannmengder. Stempel-pumpen er den viktigste av fortrenningspumpene. Enkeltvirkende stempelpumper har et pumpeslag og et trykkslag, se fig. 33. Dobbeltvirkende pumper har to sett ventiler. Slike pumper både suger og leverer vann ved samme stempelslag og i en jevn strøm. Stempelpumper har en enkel og driftssikker konstruksjon, men er i dag mindre aktuelle pga. prisen, som er mer enn dobbelt av prisen for en sentrifugalpumpe.

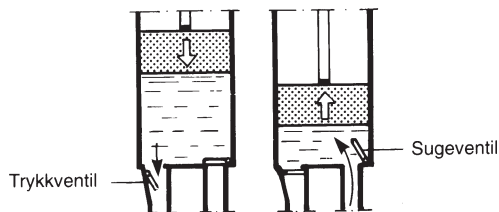


Fig. 33  
Enkeltvirkende stempelpumpe

### 34 Strålepumpe (ejektor)

Andre navn på strålepumper er ejektorpumper og dypsugere. Ejektorer virker bare når de tilføres en konsentrert vannstrøm og må i praksis alltid samvirke med en hovedpumpe.

- 341 *Funksjon.* Ejektoren plasseres neddykket i vannkilden. Fra en hovedpumpe føres tur- og returledninger ned til ejektoren der vannet fra turledningen presses gjennom en dyse slik at hastigheten øker. Det oppstår et undertrykk rundt vannstrålen. Vannet som står på sugesiden av ejektoren, rives da med og fraktes via returledningen opp til overflaten og inn på hovedpumpens sugeside, se fig. 342. Figur 322 b viser ejektor innebygd i sentrifugalpumpe.

- 342 *Bruksområde.* Pumpe med ejektor kan benyttes ved mindre vannforsyningsanlegg i brønner og borehull der vannet står inntil ca. 100 m lavere enn pumpen. Figur 342 viser eksempel på pumpeanlegg tilkoblet nedsenket ejektor. Kapasiteten på en Pumpe med ejektor synker med høyden mellom vannkilde og brukernivå. En fordel er at ejektorpumpen tar liten plass og kan benyttes i trange borer (min. 75 mm diameter).

### 35 Trykkautomater

I dag er det vanlig med små komplette pumpeanlegg med trykktank, Pumpe og automatikk (trykkautomater), som er tilstrekkelige for mindre husholdninger og fritidsbebyggelse. Pumpene kan også leveres med frekvensstyring, som gir mykere start, jevnere gange og mer økonomisk regulering av vanntilførselen. Se eksempel i fig. 35. Det er stor forskjell i ytelse, støynivå og komfort mellom de forskjellige trykkautomatene.

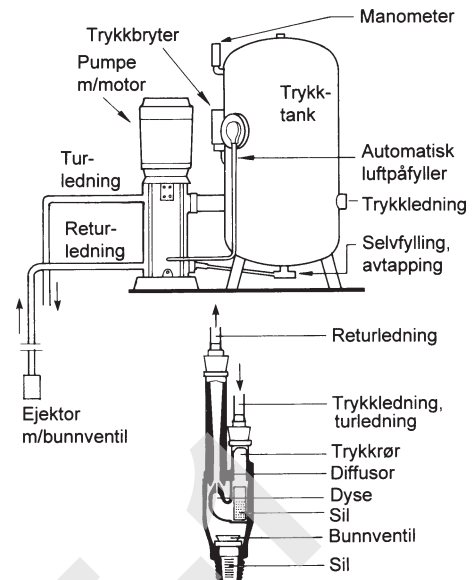


Fig. 342  
Ejektorpumpe koblet opp mot hovedpumpe og trykktank

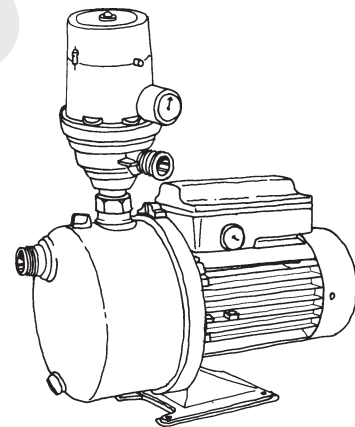


Fig. 35  
Trykkautomat (pumpe med innebygd reguleringsutstyr)

## 4 Vannmengde og trykk

### 41 Generelt

Bruk av trykktank mellom Pumpe og tappende sikrer jevn vannføring og reduserer antall ganger pumpen må starte, slik at slitasjen på regulering, motor og Pumpe blir mindre. Det fins to prinsipper for tanker, se pkt. 42 og 43. Om trykkforsterkning se pkt. 44.

### 42 Luftfylt trykktank (hydrofor)

Trykktanken fungerer som et lite reservoar. Vannet i denne tanktypen kommer i direkte kontakt med luften i tanken og opptar luft, se fig. 42.

Når vannet pumpes inn i tanken, stiger vannstanden og luften på oversiden komprimeres. Trykket øker inntil en trykkbryter kobler ut ved innstilt maksimalt trykk. Under tapping presser luftrykket vannet ut av tanken og fram til tappendet inntil trykket synker under hydroforens innslagstrykk.



Hydroforens volum bestemmes ut fra et beregnet vannforbruk eller ut fra et volum gitt av pumpekapasiteten målt i l/min. En hydrofor gjør det mulig å ta ut vesentlig større vannmengder i en sammenhengende tapping enn vannkildens normale tappekapasitet. Trykkforskjellen mellom innkobling og utkobling bør være omkring 150 kPa, dvs. 15 meter vannsøyle (15 mVS).

Ved hjelp av kompressor kan man forkomprimere luften i hydrofortanken. Forkomprimering medfører stort tappevolum med en liten tank.

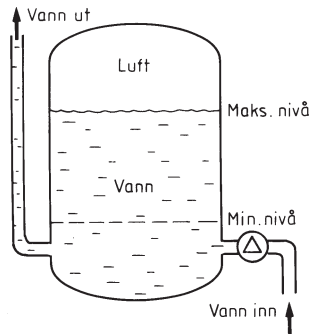


Fig. 42  
Hydrofortank

#### 43 Membrantank

Membrantank er en trykktank med innebygd membran, slik at det forinnstilte luftvolumet ikke kan blandes med vannet, se fig. 43. For øvrig fungerer membrantanker på samme måte som hydrofortanker.

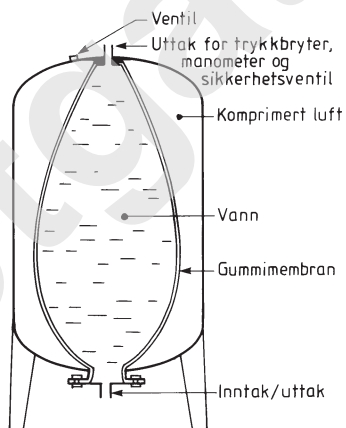


Fig. 43  
Membrantank

En membrantank har normalt et tappevolum på opp til 40 % av tankens totalvolum, og bør ha et volum på 50 – 80 l pr. husstand. Man er sikret at luftvolumet forblir konstant og man unngår bunnfall og bakterievekst som kan være et resultat av store hydrofortanker. Karet kan bestilles med en ønsket forkomprimering fra leverandør. Forkomprimeringen bør sjekkes en gang pr. år.

#### 44 Trykkforsterkning

Når vanntrykket i en ledning er for lavt i forhold til behovet, kan det settes inn et trykkforsterkningsanlegg, dvs. pumper som bare har som oppgave å øke vanntrykket, se eksempel i fig. 44. I områder hvor flere brukere skal benytte samme vannkilde, men har forskjellig krav til trykk eller ligger med innbyrdes høydeforskjell, må trykket forsterkes individuelt. Det kan da bli nødvendig å bruke en serie trykkforsterkningspumper. Noen av pumpene vil løfte vannet til et høyere brukersted, mens andre pumper forsterker vanntrykket til brukere med behov for høyt vanntrykk. Ved dimensjonering og valg av system bør man rådføre seg med VVS-konsulent eller pumpefirmaer. Det er særlig viktig ved store anlegg.

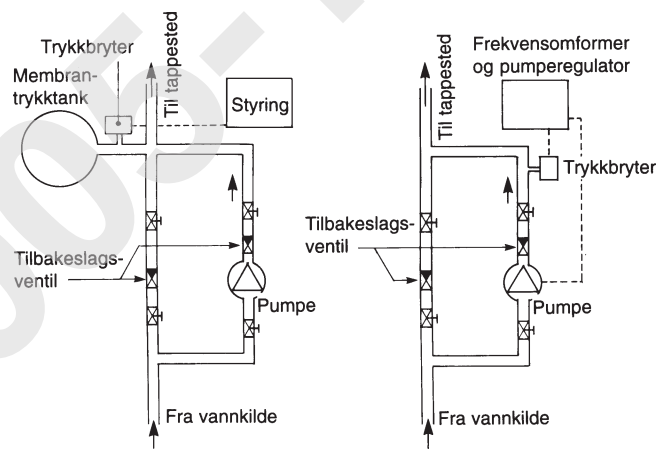


Fig. 44  
Anlegg for trykkforsterkning

## 5 Dimensjonering

### 51 Generelt

Før man kan dimensjonere et vannforsyningsanlegg, må man avklare behov for kapasitet, trykk, driftssikkerhet etc. Ved forsyning til flere husstander fra samme anlegg, bør det benyttes en trykktank som dimensjoneres for det totale forbruket, se Byggetaljer 553.116. Er det krav til vannforsyning til sprinkleranlegg, annen brannslukking eller store vannmengder for øvrig, må anlegget beregnes spesielt.

### 52 Kapasitet

Vanntilførselen til sanitærutstyr skal være tilstrekkelig til at sanitærutstyret fungerer tilfredsstillende ved laveste og høyeste vanntrykk som forekommer i anlegget. Normalvannmengder for de enkelte sanitærutstyr som skal benyttes i bygningen og metode for beregning, fins i Byggetaljer 553.116.

Til en vanlig enebolig velger man gjerne en pumpe som gir omkring 1 000 l/h. I tillegg bør anlegget kunne levere en vannføring på minimum 0,5 l/s mot et trykk på 300 kPa (30 m VS) målt ved høyest beliggende tappsted i bygningen. Det må tas hensyn til trykktap fra vannkilden fram til bygningen.

### 53 Trykkehøyde

Pumper som plasseres i dype borebrønner, bør ha en total trykkehøyde som ligger 300 kPa over høydeforskjellen mellom laveste vannspeil i brønnen til ugunstigste tappested i bygningen. En pumpe som plasseres 80 m under tappestedet, bør da gi et trykk på minst 110 mVS. Har bygningen mye utstyr, bør man ta hensyn til trykktapet i utstyr som kan være i bruk samtidig. Trykktap gjennom moderne ettgreps tappebatterier er ved normalvannmengder 100 – 200 kPa (10 – 20 mVS). Termostatarmaturer for badekar har ofte et trykktap på omkring 300 kPa (30 mVS) ved dimensjonerende vannmengde.

### 54 Sugehøyde

Sugehøyden er høydeforskjellen mellom laveste nivå i vannkilden og pumpen, se fig. 22 a, pluss trykktapet gjennom sugeledning og bunnventil. Sugehøyden er dessuten avhengig av lufttrykket og ev. lekkasjer i pumpen. Luftlekkasjer i ledningen reduserer effektiv sugekraft vesentlig. For å unngå lekkasjer bør ledningen utføres uten skjøter.

En absolutt tett pumpe kan teoretisk ved havets overflate maksimalt suge vann opp 10,33 m. En pumpe med oppgitt sugehøyde på 8 m, vil ved bruk i 1 000 m høyde ikke greie større sugehøyde enn ca. 7 m. Ved ekstreme lavtrykk kan sugehøyden bli redusert ytterligere 0,5 m. Det er viktig at sugeledningen aldri skal ha mindre dimensjon enn pumpens tilslutningsdiameter.

Dersom virkelig sugehøyde overstiger pumpens oppgitte sugehøyde, kan den kobles til en dysuger (ejektor), se pkt. 34, flyttes nærmere vannkilden eller senkes ned i denne. Sugeledningen bør ligge med jevnt fall fra pumpen. Dersom ledningen i noe punkt blir liggende høyere enn pumpen, må luftemulighet monteres på høyeste punkt.

### 55 Befordringshøyde

Befordringshøyde er et uttrykk for det totaltrykket som pumpen må yte, dvs. den totale statiske trykkehøyde fra vannkilde til høyeste tappested samt alle trykktap som oppstår i anlegget ved tapping av normalvannmengden gjennom ugunstigste tappested.

## 6 Vannrenseanlegg

Råvannet kan inneholde forurensning som bør fjernes for å få godt bruksvann og hygienisk betryggende drikkevann. Eksempel på forurensninger er sand, humus, kalk, jern, mangan og bakterier.

### 61 Valg av filter

Vannfiltre kan forbedre kvaliteten på råvannet. Er vannkvaliteten dårlig, ta kontakt med et anerkjent firma i bransjen som kan gi råd og tilpasse et filter for anlegget. En vannanalyse bør være grunnlaget for valg av filter. Vannkvaliteten kan variere med årsti-

dene. Vannfiltre bør plasseres på et sted som tåler vannsøl og slik at de er lette å vedlikeholde/bytte. Vær oppmerksom på at et filteringsanlegg med bra kapasitet kan ta omtrent samme plass som en vannvarmer.

Filtre på hovedinntaket bør ha stor kapasitet eller kunne spyles automatisk. For å øke levetiden kan filteret plasseres slik at vann til hagen, varmtvann osv. ikke passerer filteret. Dersom målet kun er å forbedre kvaliteten på drikkevannet, kan løsningen være å montere et filter i forbindelse med et utvalgt tappested. Det er viktig å huske at skifting av filterinnsats medfører noe vannsøl. Filter som blir stående varmt og som ikke skiftes/rengjøres regelmessig, kan gi vekst av bakteriekulturer. Som hovedregel bør innsats i filtre byttes minst hvert halvår. Ved mye humus i vannet bør de byttes/spyles oftere.

### 62 Partikler og smak

Ønsker man å sette inn et filter som kun forbedrer det vannet som skal drikkes, fins det en rekke filtertyper som er relativt rimelige og som tar liten plass. Urenheter, farge eller smak kan man fjerne ved å sette inn et partikkelfilter ev. i kombinasjon med et kullfilter og andre spesialfiltre, se fig. 62. Utskiftbare patronfiltre som siler ut partikler fra vannet (humus, sand, utfelt jern etc.), har ofte små maskevidder og kan lett gå tette.

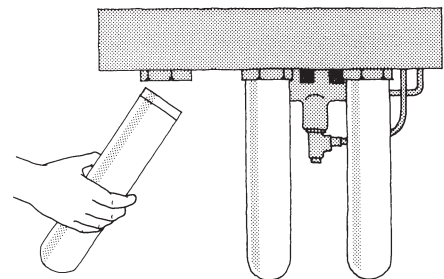


Fig. 62  
Eksempel på patronfilter for fjerning av urenheter, farge og smak etc.

### 63 Jernholdig vann

Vannet i dype borebrønner kan være oksygenfattig og brunfarget pga. oppløst jern eller mangan. Jern påvirker ikke smaken på vannet dersom innholdet ligger innenfor anbefalte grenseverdier for drikkevann. Vann med mye jern snerper i munnen.

Jern og mangan felles ut som partikler når oksygeninnholdet i vannet øker og når man tilsetter vaskemidler (vannets pH øker). Høyt jern-/manganinnhold kan misfarge vasketøy, sanitærutstyr, fliser etc.

Man skiller mellom anlegg basert på oksidasjon og anlegg basert på ionebytting. Ved begge typene benyttes et etterfilter som fjerner de utfelte partiklene, se fig. 63. Ved bruk av oksidasjonsprinsippet skiller man mellom anlegg som tilsetter kjemikalier for å øke

oksidasjonen og anlegg som kun benytter luft. Filtertyper som benytter luft til oksidasjon, vil til en viss grad også fjerne jern og mangan, forbedre smak og lukt samt øke pH-verdien.

NB! Man bør velge et anlegg som har automatisk drift.

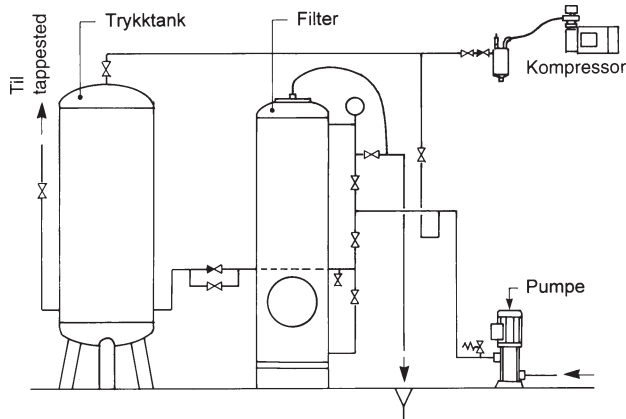


Fig. 63  
Prinsippsskisse av anlegg for fjerning av jern og mangan

#### 64 Hardt vann

Hardt vann gjør at såpe vanskelig skummer. Såpeforbruket blir høyt. Kalk felles ut og legger seg som et belegg spesielt på oppvarmede flater. Det kan føre til at varmelement overopphetes og ødelegges. Utfelt kalk kan også tette til dusjhoder, armatur og legge seg som belegg i oppvaskmaskin og på servise.

For å redusere hardheten kan man benytte et bløtgjøringsanlegg der ionebytting erstatter råvannets innhold av kalk og magnesium med natriumsalter (koksalt) som ikke utfelles, se fig. 64. Anlegget arbeider automatisk og spylar ut forurensninger, men krever påfylling av salt. Forbruket av salt avhenger av vannforbruk og av hvor hardt råvannet er. Det bør monteres et forfilter for å fjerne store partikler.

Det fins også andre metoder for å hindre at kalk felles ut. En enkel metode er å la vannstrømmen passere et magnetfelt som endrer krystallstrukturen på kalken slik at den holdes oppløst. Metoden påvirker ikke dannelsen av skum ved bruk av såpe.

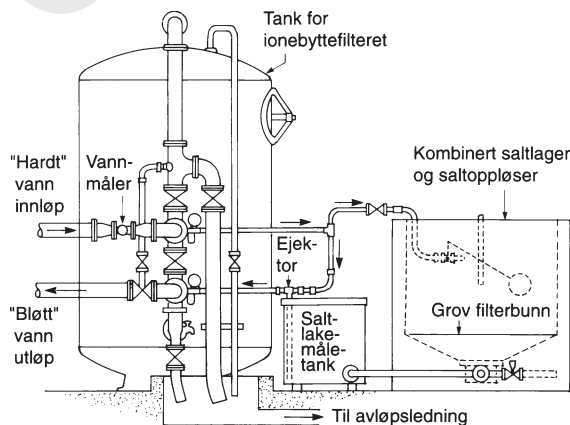


Fig. 64  
Anlegg for bløtgjøring av hardt vann ved ionebytting

#### 65 Bakterier

Der E-colibakterier er påvist, kan vannet desinfiseres, f.eks. i et UV-anlegg eller ved tilsetning av klor, sølv e.l., se pkt. 651 og 652.

- 651 *UV-anlegg* bør kun brukes der vannet er klart og uten særlig farge. Desinfiseringen består i praksis i at vannet blir bestrålt av en lampe med ultrafiolett lys, se fig. 651. Det er viktig å kontrollere at anlegget er i drift, f.eks. ved å bruke varselampe e.l. En UV-lampe har vanligvis en levetid som tilsvarer et års kontinuerlig drift. Man bør bytte lampe etter anbefalt levetid, da effekten av bestålingen vil avta over tid. Om annet vedlikehold, se pkt. 7.

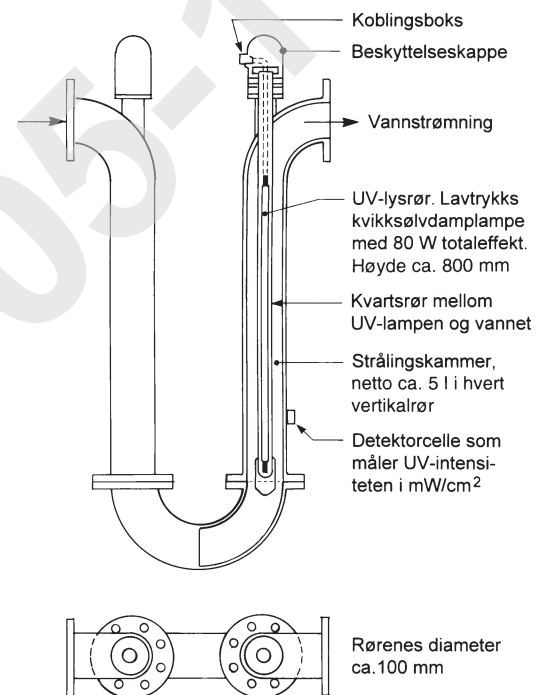


Fig. 651  
UV-anlegg for desinfisering av drikkevann, prinsippsskisse

- 652 *Sølvtilsetning*. Det fins filtre som består av en keramisk masse som inneholder sølv og med svært fine porer. Når vannet strømmer gjennom filteret, tilføres små mengder sølv som oppløses i vannet. Sølvmengden er tilstrekkelig til å drepe bakterier, men mengden er så liten at den er ufarlig for mennesker. Slike filtre har god effekt, men krever et visst vedlikehold og rengjøring eller skifte av filter.

## 7 Drift og vedlikehold

#### 71 Pumpeanlegg

Moderne pumpeanlegg er driftssikre og krever ikke spesielt mye vedlikehold. Man bør ta hensyn til at pumpen kan falle ut ved strømstans eller andre driftsforstyrrelser. Det anbefales å gjennomføre en årlig kontroll med utgangspunkt i leverandørens forslag til vedlikehold av anlegget, se aktuelle kontrollposter i pkt. 72 – 73.

711 *Bunnventil/inntaksventil* i enden av sugeledningen i brønn eller sisterner har en grovsil som kan gå tett. Man bør bruke fleksibel ledning som kan trekkes opp slik at ventil og sil kan kontrolleres og renses.

## 72 Filtre

Har anlegget filtre, bør vedlikehold utføres som anbefalt fra filterleverandøren.

Kontroller at utstyret virker som forutsatt. Patroner i filtre bør normalt skiftes hvert halvår. I UV-filtre skal lampe skiftes årlig, ev. oftere om leverandøren anbefaler det. Det kan også være nødvendig å rengjøre kvartsglasset som beskytter lampen. Hyppigheten avhenger av vannkvaliteten.

721 *Siler* fins vanligvis en rekke steder i anlegget, se fig. 22 a, b og c. Silene kan gå tette og bør renses med jevne mellomrom. Siler fins f.eks. i utløpstuter på tappearmatur og i inntak på termostatarmatur. Figur 721 viser sil i utløpstut på tappearmatur. Spyl silen forsiktig med vann.

## 73 Kontroll/vedlikeholdsplan

Naturlige tidspunkter for ettersyn er om våren når snøen har smeltet og på høsten før frosten kommer. Kontroller at:

- pumpen er uten lekkasjer og at pumperommet er tørt, ryddig og frostsikkert
- elektriske tilkoblinger og ledninger er uten synlige feil
- vanninntak/brønn er sikret mot forurensninger
- filtre fungerer, ev. rengjør/skift dem
- vannbehandlingsanlegget fungerer. Skift rensepatroner.
- varmekabel og varmekilde i inntaksrom fungerer
- rør og koblinger er tette. Eventuelle vannlekkasjer repareres.

## 8 Referanser

### 81 Utarbeidelse

Bladet er utarbeidet av Oddvar Stensrød. Saksbehandler har vært Margrete Dalaker. Redaksjonen ble avsluttet i september 1996.

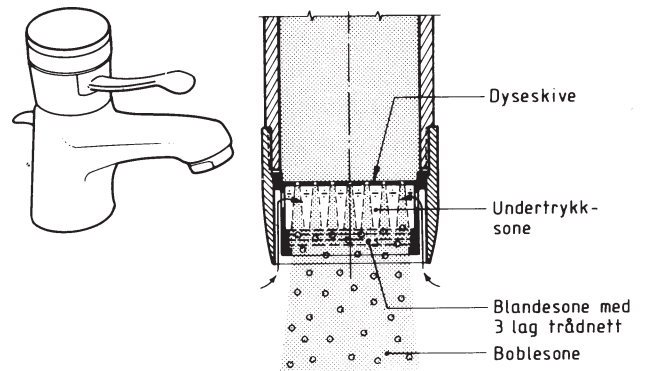


Fig. 721  
Rensing av sil på tappearmatur