

UNDERVISNINGSSERIE

Vandforsyningsteknik og regler

6

Registreringsblad

Udgiver:

Miljø- og Energiministeriet. Miljøstyrelsen
Strandgade 29, 1401 København K
telefon 3266 0100 – telefax 3266 0479
Internet <http://www.mst.dk>

Udgivelsen er støttet af Vandfonden

Udgivelsesår: 2001

Titel: Vandforsyningsteknik og regler

Forfatter(e): Vangsgård, Susanne; Thomsen, Torlei

Foto: Per Klaesson/BAM

Resumé: Denne bog er en håndbog og et undervisningsmateriale. Den er en håndbog for alle der udfører boringer på land: Geologer, ingeniører, brøndborere m.fl. Bogen er også undervisningsmateriale til Brøndboreruddannelsen – en uddannelse for alle der foretager boringer på land.

I serien om udførelse af boringer på land findes i alt seks bøger. Denne bog er den sjette i rækken og indeholder afsnit om vandforsyningsteknik, lovgivning, normer og standarder.

Emneord: grundvand; boringer; lærebøger

Andre oplysninger:

En del af en serie om boringer på land, der består af 6 håndbøger. Udover denne publikation består serien af: "Grundlæggende geologi og grundvand (Miljøstyrelsen, 2001), "Boringer" (Miljøstyrelsen, 2001), "Kort, nivellering og arbejdsmiljø" (Miljøstyrelsen, 2001), "Maskinteknik" (Miljøstyrelsen, 2001) og "Udvidet geologi og grundvand" (Miljøstyrelsen, 2001).

Genoptryk af Kapitel 10 og 14 i undervisningsmaterialet "Udførelse af boringer på land, Håndbog og undervisningsmateriale til brøndboreruddannelsen 1999" (Danske Vandværkers Forning, 1999).

Md./år for redaktionens afslutning: oktober 2001

Sideantal: 65

Format: A4

Oplag: 550

ISBN: 87-7944-829-1

Layout: Rumfang.dk

Tryk: Levinson + Johnson + Johnson a/s

Papir: Trykt på 100% genbrugspapir Cyclus

Pris (inkl. moms): 70 kr.

Ved køb af alle 6 håndbøger: 420 kr.

Kan købes i:

Miljøbutikken
Læderstræde 1-3
1201 København K
telefon 3395 4000
telefax 3392 7690
butik@mem.dk

Må citeres med kildeangivelse



Denne tryksag er svanemærket

Vandforsyningsteknik og regler

Registreringsblad

Udgiver:

Miljø- og Energiministeriet. Miljøstyrelsen
Strandgade 29, 1401 København K
telefon 3266 0100 – telefax 3266 0479
Internet <http://www.mst.dk>

Udgivelsen er støttet af Vandfonden

Udgivelsesår: 2001

Titel: Vandforsyningsteknik og regler

Forfatter(e): Vangsgård, Susanne; Thomsen, Torlei

Foto: Per Klaesson/BAM

Resumé: Denne bog er en håndbog og et undervisningsmateriale. Den er en håndbog for alle der udfører boringer på land: Geologer, ingeniører, brøndborere m.fl. Bogen er også undervisningsmateriale til Brøndboreruddannelsen – en uddannelse for alle der foretager boringer på land.

I serien om udførelse af boringer på land findes i alt seks bøger. Denne bog er den sjette i rækken og indeholder afsnit om vandforsyningsteknik, lovgivning, normer og standarder.

Emneord: grundvand; boringer; lærebøger

Andre oplysninger:

En del af en serie om boringer på land, der består af 6 håndbøger. Udover denne publikation består serien af: "Grundlæggende geologi og grundvand (Miljøstyrelsen, 2001), "Boringer" (Miljøstyrelsen, 2001), "Kort, nivellering og arbejdsmiljø" (Miljøstyrelsen, 2001), "Maskinteknik" (Miljøstyrelsen, 2001) og "Udvidet geologi og grundvand" (Miljøstyrelsen, 2001).

Genoptryk af Kapitel 10 og 14 i undervisningsmaterialet "Udførelse af boringer på land, Håndbog og undervisningsmateriale til brøndboreruddannelsen 1999" (Danske Vandværkers Forning, 1999).

Md./år for redaktionens afslutning: oktober 2001

Sideantal: 65

Format: A4

Oplag: 550

ISBN: 87-7944-829-1

Layout: Rumfang.dk

Tryk: Levison + Johnsen + Johnsen a/s

Papir: Trykt på 100% genbrugspapir Cyclus

Pris (inkl. moms): 70 kr.

Ved køb af alle 6 håndbøger: 420 kr.

Kan købes i:

Miljøbutikken
Læderstræde 1-3
1201 København K
telefon 3395 4000
telefax 3392 7690
butik@mem.dk

Må citeres med kildeangivelse



Denne tryksag er svanemærket

Indhold

1. Vandforsyningsteknik	6
1.1 Råvandsledningsnet	6
1.1.1 Dimensionering af råvandsledning og pumpe	7
1.1.2 Ledningsdimensionering og bestemmelse af friktionstab	8
1.1.3 Bestemmelse af tryktab i enkeltmodstande	9
1.1.4 Bestemmelse af geometrisk løftehøjde	10
1.1.5 Dimensioneringseksempler	11
1.2 Krav til drikkevand	11
1.3 Vandbehandling	14
1.3.1 Forbehandling	14
1.3.1.1 Anlæg for luftning	14
1.3.1.2 Fjernelse af opløste skadelige luftarter	15
1.3.1.3 Tilsætning af ren ilt	16
1.3.2 Filtrering	16
1.4 Ledningsnet	19
1.4.1 Ledningsmaterialer	19
1.4.2 Anlæg af vandledninger	22
1.5 Litteratur	26
2. Lovgivning, normer og standarder	28
2.1 Vandforsyningsloven	28
2.1.1 Formål	28
2.1.2 Ændring af loven	28
2.1.3 Planlægning	29
2.1.3.1 Regionplaner	29
2.1.3.2 Vandressourceplaner	29
2.1.3.3 Vandforsyningsplaner	29
2.2 Vandindvindingstilladelser	29
2.2.1 Den rette myndighed	30
2.3 Tilladelse til anlæg	30
2.3.1 "Vandindvindingsanlæg"	31
2.3.2 "Udbedres eller ændres"	31
2.4 Erstatsningsboringer	32
2.4.1 Erstatningsboringer med tilladelse	33

2.5	Det praktiske og overvejelser i forbindelse med ansøgninger	33
2.5.1	Todeling af tilladelserne	33
2.5.1.1	Foreløbige tilladelser	34
2.5.1.2	Endelige tilladelser	34
2.5.1.2.1	Beskyttelsesområde	34
2.5.1.2.2	Fredningsbælte	35
2.5.2	Erstatningspligt for anlægsejeren	35
2.5.3	Tilladelser efter andre love	36
2.6	Udførelse af boringer	36
2.6.1	Området for bekendtgørelsen	36
2.6.1.1	Forudsætning for at arbejdet kan begynde	36
2.6.1.2	Placering af borestedet	37
2.6.1.3	Sløjfning af boringer og brønde	37
2.6.1.4	Tilsyn med brøndborerens arbejde	38
2.7	Tilsyn med vandkvalitet og anlæg	38
2.7.1	Kvalitet	39
2.7.1.1	Stedet hvor kvalitetskravene skal være opfyldte	39
2.7.1.2	Ansvar for kvalitet	39
2.7.1.3	Anlæg omfattet af kvalitetskontrollen	39
2.7.1.4	Forskellige former for kvalitetskontrol	39
2.7.1.5	Hyppigheden for kvalitetskontrollen	40
2.7.1.6	Vandanalyse	40
2.7.2	Tilsyn med det tekniske anlæg	40
2.7.3	Utilfredsstillende vandkvalitet	40
2.8	Tilsyn og håndhævelse	41
2.8.1	Tilsyn	41
2.8.2	Håndhævelse	41
2.8.2.1	Administrativ håndhævelse	42
2.8.2.2	Anmeldelse til politiet	42
2.8.2.2.1	Straf og vandforsyning	43
2.9	Normer	43
2.9.1	DS 442 – almene vandværker	43
2.9.2	DS 441 – ikke-almene anlæg	44
2.10	AB 92	44
2.10.1	Indhold	44
2.10.2	Kommentarer til enkelte bestemmelser	46

1. Vandforsyningsteknik

Et vandforsyningsanlæg består af indvinding, behandling og distribution som vist på nedenstående forsimplede skitse.

1.1 Råvandsledningsnet

Indledning

Råvandspumper og ledningsnet svarer stort set til vandforsyningens distributionssystem (rentvandspumper og ledningsnet).

Råvandet indeholder partikler og kemiske stoffer, som kan udfælde eller aflejres i pumper og ledningsnet. Tilsyn og vedligeholdelse bør derfor ske langt hyppigere end for distributionssystemets vedkommende.

Ved nyanlæg etableres et antal boringer, som på det pågældende tidspunkt vurderes at være tilstrækkeligt.

På grund af fx stigende vandbehov eller faldende ydelse på gamle boringer etableres nye boringer, som enten pumper ind på det eksisterende råvandsnet eller etableres med egen råvandsledning. Om man bør vælge den ene eller den anden løsning, afhænger bl.a. af, om man fra starten har dimensioneret ledningsnettet, så det tillader en større vandstrøm, uden at tryktabene bliver uacceptabelt høje.

Senere gennemgås, hvordan man dimensionerer råvandsledningen, hvor ledningsnettet er bygget op på en enkel måde (gren-system).

Dimensionering og valg af pumpe er omtalt i afsnittet om pumpeteknik, jf. håndbog nr. 4.

Stigrør

Først skal vi dog give en generel orientering omkring de almindeligste *ledningsmaterialer til stigrør*.

Rør og flanger af rustfrit stål eller plast er korrosionsbestandige og så glatte, at der ikke sker væsentlige afsætninger på indersiden af stigrøret.

Galvaniserede rør udsættes ofte for galvanisk korrosion umiddelbart over pumpen. Det samme gælder for sorte jernrør, som desuden let korroderer på den strækning, hvor boringens vandspejl svinger op og ned. Både galvaniserede og sorte jernrør har en ujævn overflade, hvor der forholdsvis let sker afsætninger. Vedligeholdelsen af sådanne stigrør er derfor større og dyrere end for rustfri rør og plastrør.

Metalrør og Wellmaster-slange tåler en høj belastning, mens PE-rør kun tåler en mindre belastning.

Flangerør er forholdsvis nemme at samle og skille ad, mens rør med muffe/gevindsamlinger ofte kan være vanskelige at skille ad, hvis de har været monteret i boringen en årrække.

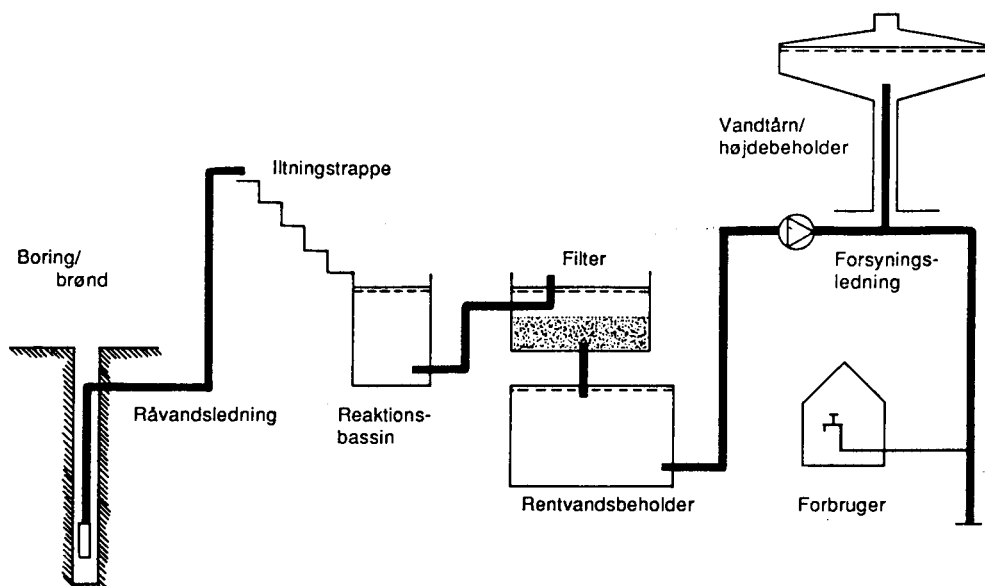
Slangerne har kun en kobling i hver ende, så samlingen af stigrør, pumpe mm. er enkel. Ved optagning kan det til gengæld være lidt vanskeligt at håndtere lange slanger.

Rustfri rør er ikke væsentligt dyrere end de øvrige flangerør og Wellmaster-slangen. Mufferør er noget billigere, men har til gengæld andre væsentlige ulemper.

Råvandsledninger

Råvandsledningsnettet adskiller sig ikke væsentligt fra rentvandsnettet. Det er normalt de samme typer materialer, man anvender, og dimensionering sker på samme måde. Den væsentligste forskel er, at råvandsnettet transporterer råvand, mens rentvandsnettet selvfølgelig transporterer rent drikkevand.

Råvandet kan i modsætning til det rensede drikkevand indeholde væsentlige



Figur 1

mængder af kemiske stoffer eller partikulært materiale, som kan udfælde eller aflejres i ledningerne. Strømningsmodstanden i råvandsnettet øges derfor normalt meget hurtigere end i rentvandsnettet. Det er derfor vigtigt, at vandforsyningen kontrollerer og vedligeholder såvel råvands- som rentvandsnettet.

Ledningsmaterialerne er beskrevet under 1.4.1 Ledningsmaterialer.

1.1.1 Dimensionering af råvandsledning og pumpe

Inden man kan foretage en dimensionering af råvandspumpe og råvandsledning, er der to ting, som skal lægges fast:

- ønsket ydelse
- *boringens driftsvandspejl*

Ydelsen er afgørende for ledningens dimension og for valg af pumpestørrelse.

Boringens driftsvandspejl har indflydelse på, hvor meget pumpen skal løfte vandet og dermed på pumpens størrelse eller antal pumpetrin. Man skal være opmærksom på, at boringens driftsvandspejl kan falde med tiden.

Den ønskede ydelse fastlægges normalt ud fra to kriterier:

- vandbehov
- boringens ydeevne

Ofte vælger man alene ud fra det sidste kriterium, som er den maksimale ydelse, man kan få fra boringen.

I nogle tilfælde er behovet for vand dog mindre end boringens ydeevne. Hvis boringens ydeevne er meget større end den behandlingskapacitet, man har til rådighed, kan det af flere grunde være fornuftigt at installere en pumpe med mindre ydelse.

Af argumenter kan nævnes:

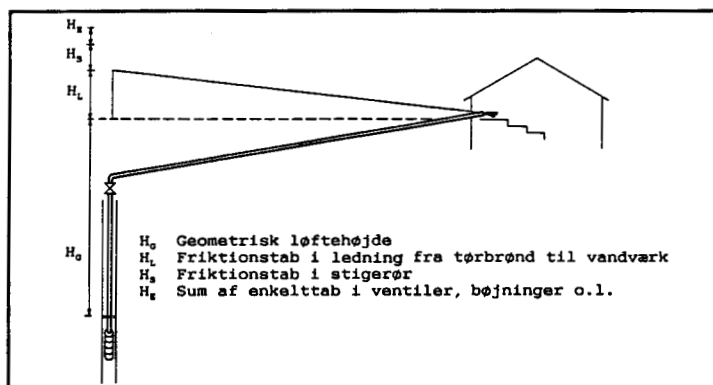
- færre pumpe-start/stop
- mindre belastning på boring
- mindre strømforbrug (mindre løftehøjde)
- billigere anlægsomkostninger (mindre pumpe og ledning)
- evt. bedre udnyttelse af behandlingsanlæg

Boringens driftsvandspejl fastlægges ud fra en prøvepumpning, dvs. ud fra boringens specifikke kapacitet og den ønskede ydelse.

Når disse to forhold er fastlagt, kan man anvende følgende procedure til dimensionering af ledning og pumpe:

Generelt

Figur 2
Pumpens løftehøjde



- 1) dimensioner ledninger ud fra ydelse
- 2) bestem *friktionstab* i ledninger
- 3) bestem *tryktab* i enkeltmodstande
- 4) bestem den geometriske løftehøjde
- 5) dimensioner pumpe ud fra ydelse og samlet nødvendig løftehøjde

Den samlede nødvendige løftehøjde for pumpen er summen af den geometriske løftehøjde (løftet fra boringens vandspejl til udløbskoten på vandværket) og friktionstabet i ledninger og enkeltmodstande, se **Figur 2**. For trykfilteranlæg skal man lægge det nødvendige drivtryk for filtrene til den geometriske løftehøjde.

Hvis flere boreriger pumper ind på samme ledning, skal friktions- og enkelttab for denne ledningsstrækning bestemmes for samkørsel af borerigerne.

I de følgende afsnit beskrives, hvordan man kan foretage dimensioneringen. Der gøres opmærksom på, at en pumpes arbejds punkt kan ændres med tiden, hvis boring eller ledningsnet ændrer karakteristika.

1.1.2 Ledningsdimensionering og bestemmelse af friktionstab

Ved dimensionering af en ledning er målet at finde den ledningsdimension, som giver *den mindste samlede anlægs- og driftsudgift*.

Man kan opnå en anlægsbesparelse ved at vælge en mindre rørdimension, men da tryktabet i ledningen så til gengæld bliver større, stiger udgifterne til pumpedrift og måske pumpeprisen.

Normalt bør vandhastigheden (m/s) ligge mellem 0,5 og 1,0 m/s.

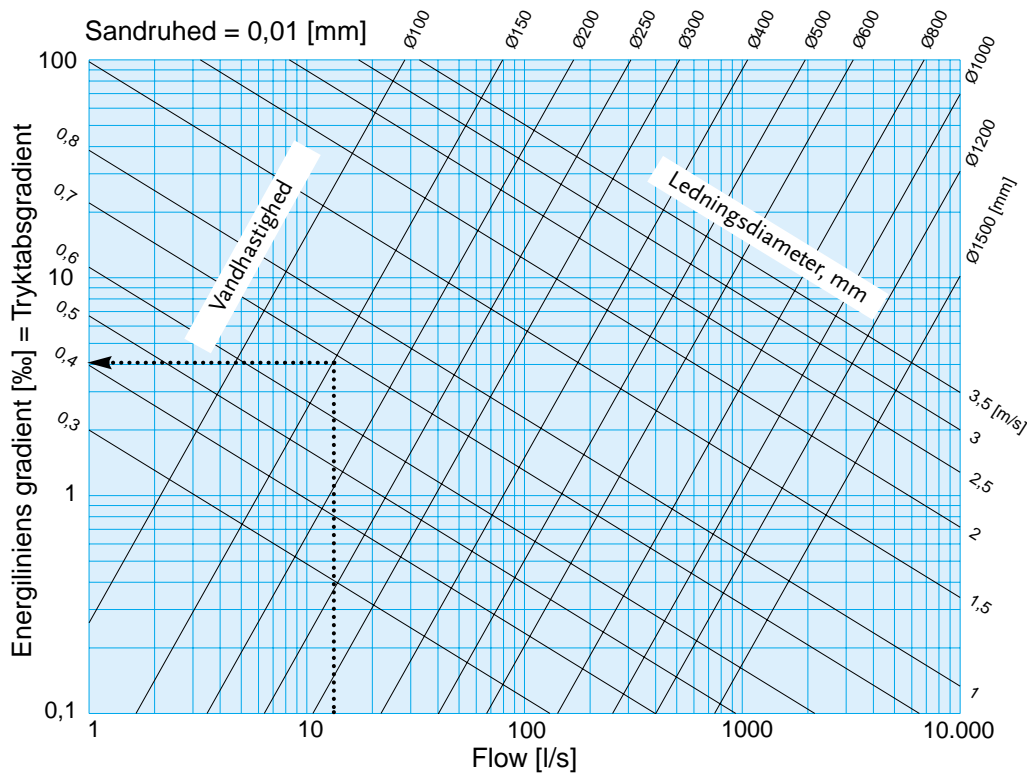
Ud fra ønsket ydelse/vandstrøm og den fundne diameter kan tryktabet i ledningen bestemmes ved hjælp af ledningsdiagram, se **Figur 3** og **Figur 4**. I **Figur 3** er vist et eksempel, hvor friktionstabet bestemmes for en plastledning med en indre diameter på 150 mm ved en vandstrøm på 14 l/s. Friktionstabet er på godt 4 promille eller 4 meter pr. 1.000 meter ledning.

I **Figur 4** er vist et eksempel for en 200 mm støbejernsledning ved en vandstrøm på 25 l/s. Friktionstabet er 5,1 promille eller 5,1 meter pr. 1.000 meter ledning.

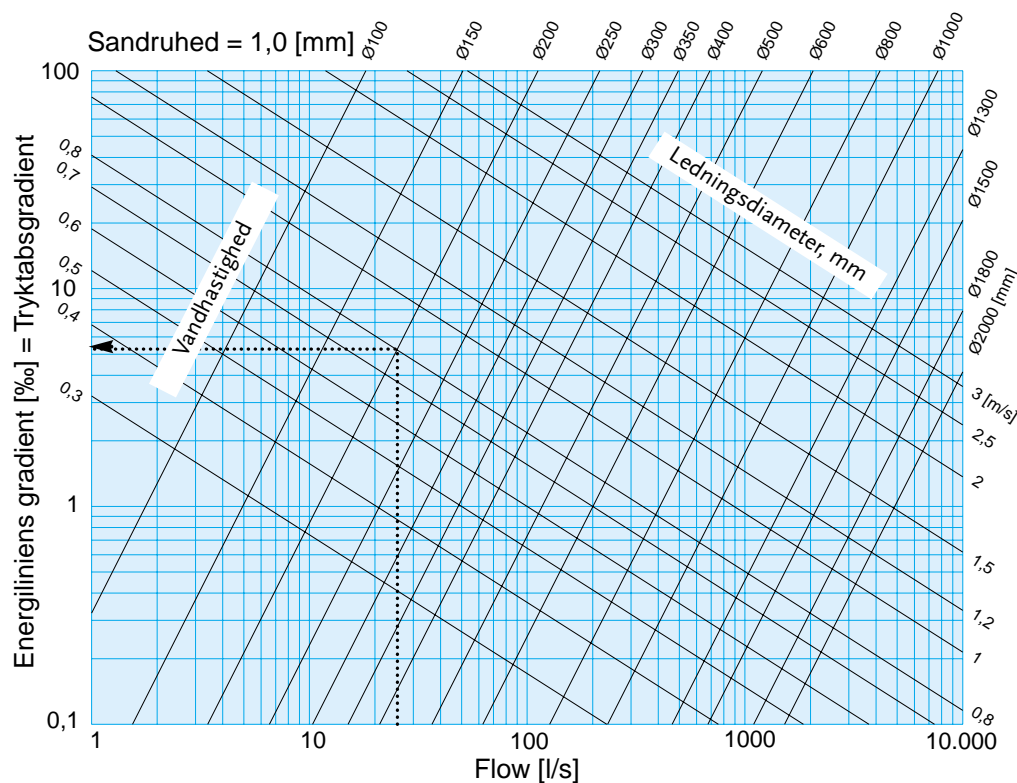
Hvert diagram gælder for en speciel rør-/materialetype med et bestemt ruhedsforhold. Man skal derfor være opmærksom og vælge et diagram, som gælder for den rørt type, man vil anvende. Forskellige eksempler er vist i Pumpe Ståbi og vil desuden kunne fås hos rørlieferandøren.

Den omtalte metode kan selvsagt anvendes til dimensionering og tryktabsberegning for både *råvandsledning* og *stigrør*.

Dimensionering
af ledninger



Figur 3
Diagram til bestemmelse
af tryktab i plastrør



Figur 4
Ledningsdiagram for rør
med ruhed på 1 mm

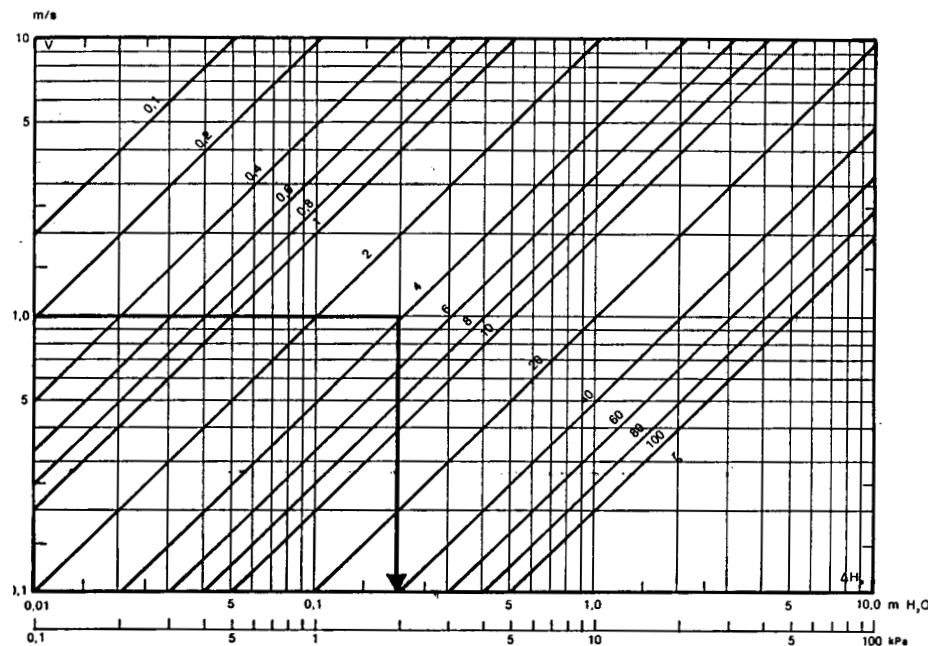
1.1.3 Bestemmelse af tryktab i enkeltmodstande

Udover friktionstabet i ledningen vil der ske tryktab i bøjninger, afgreninger, dimensionsændringer, ventiler m.m., som hver for sig virker som en modstand (i det følgende kaldet enkeltmodstand) mod vandstrømmen.

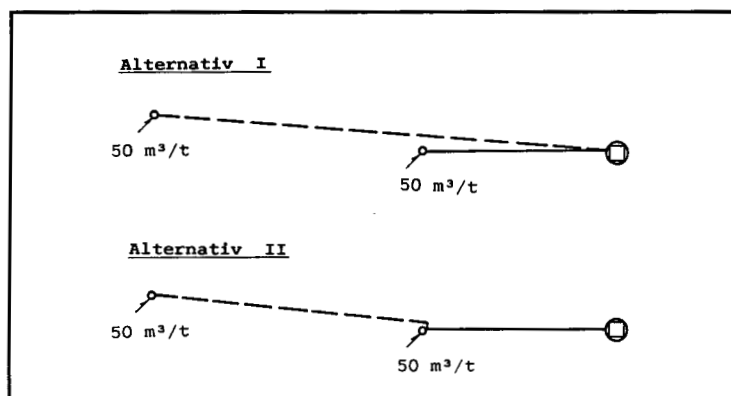
Tryktabet i hver enkeltmodstand afhænger af vandhastigheden. Hvor stærk denne afhængighed er, angives ved enkeltmodstandens modstandstal. Jo større modstands-

Enkeltmodstande

Figur 5
Tryktab i enkeltmodstande som funktion af vandhastighed og modstandstal



Figur 6
Alternative ledningsfø-
ringer



tal jo større vil tryktabet være. I Pumpe Ståbi er angivet modstandstal for en lang række forskellige enkeltmodstande.

Ud fra vandhastigheden og modstandstallet kan man bestemme tryktabet i enkeltmodstanden ud fra **Figur 5**. Der er vist et eksempel, hvor man ved en hastighed på 1 m/s og et modstandstal på 4 finder et tryktab på 0,2 mVS.

Hvis der er flere enkeltmodstande på en ledningsstrækning, kan man lægge samtlige de tilhørende modstandstal sammen og herefter bestemme det totale tryktab i enkeltmodstande på én gang.

1.1.4 Bestemmelse af geometrisk løftehøjde

Geometrisk løftehøjde

Den geometriske løftehøjde svarer til den kote-mæssige afstand fra boringens driftvandspejl til indløbet ved vandværket.

Hvis man pumper direkte ind i en trykbeholder på vandværket, skal beholdertrykket lægges til den kote-mæssige afstand fra driftvandspejl til indløbet til beholderen.

Ved fastlæggelse af den geometriske løftehøjde er den eneste ting, der ikke umiddelbart kendes, boringens driftvandspejl.

Driftsvandspejlet kan bestemmes, når man har målt boringens specifikke kapacitet ved prøvepumpning. Koten til driftvandspejlet bestemmes af udtrykket:

Driftsvandspejl

$$H_{\text{drift}} = H_{\text{ro.}} - \frac{Q}{Q_{\text{d60}}}$$

hvor

H_{drift} er driftvandspejlskoten (m)

$H_{\text{ro.}}$ er rovandspejlskoten (m)

Q er pumpeydelsen (m^3/t)

Q_{d60} er specifik kapacitet ($\text{m}^3/\text{t/m}$)

1.1.5 Dimensioneringseksempler

Man skal tænke sig, at der på en eksisterende kildeplads med kun én boring etableres endnu en boring. Den ny boring ligger i forhold til vandværket i forlængelse af den gamle boring, se **Figur 6**. Man vil derfor naturligt overveje, om man skal vælge den dyre løsning og føre en selvstændig ledning fra den ny boring til vandværket (I), eller om man skal vælge den tilsyneladende lidt billigere løsning og forbinde den ny boring til det eksisterende ledningsnet (II).

Eksempel/opgave

For at vælge det bedste af de to alternativer, må man foretage en dimensionering af ledningsnet og pumpe i begge situationer. Ved dimensioneringen tages udgangspunkt i følgende forudsætninger:

Eksisterende boring og ledning:

– ydelsen på den gamle boring er $50 \text{ m}^3/\text{t}$

– den eksisterende ledning er en 50 meter lang, 100 mm støbejernsledning med af-sætninger

Ny ledning

– alternativ I: 125 meter PVC

– alternativ II: 75 meter PVC

Ny boring

– kotemæssig afstand fra rovandspejl til frit indløb i vandværk er 34 meter

– specifik kapacitet er $17 \text{ m}^3/\text{t/m}$

Ny pumpe:

– Ønsket ydelse er $50 \text{ m}^3/\text{t}$

– forventet daglig drifttid er 10-12 timer

Som grov antagelse medregnes tryktab i enkeltmodstande og stigrør kun som 10% af tryktabet i ledningen.

Driftsvandspejlet antages at være upåvirket af, om den gamle boring er i drift eller ej.

1.2 Krav til drikkevand

Miljøstyrelsen har den 21. september 2001 udstedt en bekendtgørelse (nr. 871) om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. I denne fastsættes de kvalitetskrav, som drikkevand og vand til brug ved levnedsmiddelfremstilling skal opfylde. Samtidig fastsætter den hvilke undersøgelser af vandet, der skal foretages; hvordan der skal føres kontrol med de indvundne vandmængder, og hvilket tilsyn der skal føres med vandforsyningsanlæggene.

I bekendtgørelsen fastsættes der værdier for en lang række stoffer, der normalt optræder eller kan optræde i vand. Der er tale om de såkaldte "højest tilladelige værdier", og disse må ikke overskrides.

Figur 7
Analyserapport, råvand

Gentofte Kommune			
Teknisk Forvaltning			
Laboratoriet			
Sjælsø Vandværk			
Prøvetidspunkt:	1989-03-14-08		
Prøvested:	0417 Ermelunden, boring 302		
Kings agar 21°C.	DS2252		30 k/ml
— heraf flouresc.	DS2252		k/ml
Plate count agar 37°C.	DS2254		5 k/ml
Plate count agar 21°C.	DS2251		62 k/ml
Coliforme			<1 k/100ml
Termotolerante coliforme			k/100ml
Turbiditet	DS290		FTU
Lugt			
Smag			
Temperatur			0°
pH			7,58
Ledningsevne			67 mS/m
Permanganattal (KMnO ₄)	DS275		2.0 mg/l
Ammonium		0.19 mg NH ₄ /l	0.148 mg N/l
Nitrat		1.7 mg NO ₃ /l	0.4 mg N/l
Nitrit		0.02 mg NO ₂ /l	0.006 mg N/l
Fosfor, total (P)			< 0.01 mg/l
Flourid (F)			0.46 mg/l
Chlor, total			mg/l
Farve (Pt)			< 15 mg/l
Inddampningsrest			399 mg/l
Calcium (Ca)			88 mg/l
Magnesium (Mg)			23 mg/l
Total hårdhed		17.8 dH	3.16 mmol/l
Natrium (Na)			28 mg/l
Kalium (K)			2.2 mg/l
Jern (Fe)			0.38 mg/l
Mangan (Mn)			0.06 mg/l
Bicarbonat (HCO ₃)			253 mg/l
Chlorid (Cl)			74 mg/l
Sulfat (SO ₄)			48 mg/l
Oxygen (O ₂)			0.0 mg/l
Agressiv CO ₂ (se langelier)			mg/l
Hydrogensulfid (H ₂ S)			< 0.02 mg/l
Methan (CH ₄)			0.07 mg/l
Carbonat (CO ₃)			0 mg/l
Fri carbondioxid			10 mg/l
Total alkalinitet			4.1 mmol/l
Silikat (SiO ₂)			21 mg/l
Langeliers index			+ 0.05
Total organisk kulstof (TOC)			1.42 mg/l

Figur 8
Analyserapport, rent vand

Gentofte Kommune			
Teknisk Forvaltning			
Laboratoriet			
Sjælsø Vandværk			
Prøvetidspunkt:	1989-06-26-08		
Prøvested:	0280 Ermelundsværket, rent vand		
Kings agar 21°C.	DS2252		< 1 k/ml
— heraf flouresc.	DS2252		k/ml
Plate count agar 37°C.	DS2254		< 1 k/ml
Plate count agar 21°C.	DS2251		< 1 k/ml
Coliforme			<1 k/100ml
Termotolerante coliforme			k/100ml
Turbiditet	DS 290		FTU
Lugt			
Smag			
Temperatur			0°
pH			7,52
Ledningsevne			76 mS/m
Permanganattal (KMnO ₄)	DS275		3.0 mg/l
Ammonium		0.01 mg NH ₄ /l	0.006 mg N/l
Nitrat		0.9 mg NO ₃ /l	0.2 mg N/l
Nitrit		< 0.01 mg NO ₂ /l	< 0.003 mg N/l
Fosfor, total (P)			< 0.01 mg/l
Flourid (F)			0.41 mg/l
Chlor, total			mg/l
Farve (Pt)			< 15 mg/l
Inddampningsrest			537 mg/l
Calcium (Ca)			93 mg/l
Magnesium (Mg)			20 mg/l
Total hårdhed		17.6 dH	3.14 mmol/l
Natrium (Na)			23 mg/l
Kalium (K)			2.8 mg/l
Jern (Fe)			0.01 mg/l
Mangan (Mn)			< 0.01 mg/l
Bicarbonat (HCO ₃)			275 mg/l
Chlorid (Cl)			54 mg/l
Sulfat (SO ₄)			70 mg/l
Oxygen (O ₂)			11.0 mg/l
Agressiv CO ₂ (se langelier)			mg/l
Hydrogensulfid (H ₂ S)			< 0.02 mg/l
Methan (CH ₄)			0.04 mg/l
Carbonat (CO ₃)			0 mg/l
Fri carbondioxid			12 mg/l
Total alkalinitet			4.5 mmol/l
Silikat (SiO ₂)			22 mg/l
Langeliers index			+ 0.13
Total organisk kulstof (TOC)			2.02 mg/l

Ovenfor er der vist en analyserapport med værdier for råvand fra en boring (figur 7) og en analyserapport for drikkevand (figur 8).

1.3 Vandbehandling

Indledning

Grundvandets behandling i vandværket går hovedsageligt ud på at fjerne de uønskede stoffer og luftarter, som er opløst i grundvandet, således at det behandlede vand tilfredsstiller de krav, der er til godt drikkevand.

Almindeligvis er behandlingen af grundvandet en ret simpel proces. Den består normalt af en luftning af vandet og filtrering i sandfiltre.

Luftningen foretages for at ilte opløste jern- og manganforbindelser og fjerne skadelige luftarter, medens filtreringen foretages for at fjerne de ved iltning dannede uopløselige jern- og manganforbindelser.

De stoffer, man skal have opmærksomheden henvendt på, er jern, mangan, ammonium, svovlbrinte, aggressiv kulsyre og metan.

Grundvandets luftning kan deles i to afsnit: "Iltning af opløste stoffer" og "Fjernelse af opløste skadelige luftarter", selv om de to afsnit på visse punkter dækker hinanden.

I de følgende afsnit gennemgås hvilke stoffer, som behandles, og herefter orienteres om de forskellige anlægstypers udformning.

1.3.1 Forbehandling

Iltning af uopløste stoffer

Normalt er der i Danmark i grundvandet opløste *jern- og manganforbindelser*. Ved iltningen dannes de uopløselige forbindelser okker og brunsten.

Jern udskilles normalt som et kolloid, der senere flokker ud (koagulerer) og kan fjernes i filtrene.

Sammen med jernforbindelserne fældes i almindelighed manganforbindelserne, men ofte går det ikke så hurtigt, og der kræves noget mere ilt. Findes manganforbindelserne som sulfater eller i vand med pH under 7, kan man have vanskeligheder med at få fældet manganet, og det kan være nødvendigt at træffe særlige foranstaltninger. En af de almindeligste metoder er at hæve pH ved tilsætning af kalk.

I mere sjældne tilfælde kan jern- og manganforbindelserne være bundet til så meget organisk stof, at en fældning med aluminiumsulfat eller lignende kan være nødvendigt.

Ammonium findes opløst i de fleste danske grundvandstyper.

Almindeligvis forekommer ammonium ikke i større mængde end ca. 1 mg/l. Det nedbrydes normalt i filtrene af nitrificerende bakterier til nitrit og derefter til nitrat under et iltsvind i filtrene.

Findes ammonium i større mængder, kan iltforbruget blive så stort, at det filtrede vand bliver iltfrit, hvilket kan give anledning til bakterievækst i ledningsnettet.

1.3.1.1 Anlæg for luftning

Iltningstrappen

Der anvendes oftest iltningstrapper. Her styrter vandet ned over en trappekonstruktion og ledes til et reaktionsbassin, hvor opholdstiden kan være fra 1/4 - 2 timer. Ved nogle vandværker anvendes ikke et særligt reaktionsbassin, idet vandet ledes direkte ned på vandoverfladen af filteret, således at vandmassen over filtermaterialerne giver den fornødne reaktionstid.

Reaktionsbassinet skal være forsynet med et afløb, hvorigennem det kan tømmes

helt, således at det kan renses for jernslam. Desuden skal der være et overløb for at undgå oversvømmelser i anlægget.

Ved luftningsanlægget skal der være god ventilation samtidigt med, at man må sørge for ringe tilgang af lys for at hindre algevækst.

Ventilation

Råvandets luftning kan også ske i lukkede beholdere under tryk, hvilket vil blive omtalt under trykfiltre.

Desuden findes der andre metoder, hvor vandet udluftes særligt kraftigt, disse vil blive omtalt under afsnittet om fjernelse af skadelige luftarter.

1.3.1.2 Fjernelse af opløste skadelige luftarter

Svovlbrinte findes vidt udbredt her i landet opløst i grundvandet, normalt kun som spor. Dog kan man enkelte steder finde op til 15 mg/l svovlbrinte, og da ofte sammen med metan.

Svovlbrinte

Svovlbrinte er giftigt og har en ubehagelig gennemtrængende lugt og kan give vækstmuligheder for svovlbakterier.

Forekommer svovlbrinten kun som spor, fjernes den ved den almindelige luftning.

Forekommer svovlbrinte i mindre mængder, kan man oftest fjerne den ved luftning. Ved større mængder må den aflæses.

Indeholder grundvandet mere fri kulsyre end nødvendigt for kalk/kulsyrelegvægten, er vandet aggressivt og kan angribe beton og jern.

Aggressiv kulsyre

Små mængder aggressiv kulsyre kan normalt fjernes ved en almindelig luftning ved fald over trapper.

Større mængder kan fjernes ved en intensiv udluftning eller aflæsning.

Det kan endeligt være nødvendigt at binde den resterende aggressive kulsyre ad kemisk vej, hvilket kan ske ved kalktilsætning. Herved opnår man, at den aggressive kulsyre automatisk fortærer den nødvendige mængde kalk.

Egentlig kalktilsætning egner sig bedst for større vandværker med temmelig meget tilsyn.

Ved mindre vandværker kan man anvende filtre med alkalisk filtermasse af brændt Dolomit (Magno, Akdolit o.a.), som i kemisk henseende væsentligt består af magnesiumoxid og calciumkarbonat.

Metan forekommer i visse egne af Danmark, opløst i grundvandet.

Metan

Metanet *skal* fjernes, før vandet ledes til filteranlægget.

Metan har voldt mange vanskeligheder, idet den i filteranlægget fremkalder stærk iltvind og så stærk vækst af mikroorganismer, at filtrene bliver tilstoppet, såfremt metanet ikke fjernes, før vandet ledes til disse.

En blanding af metan og luft er eksplosiv med et metanindhold på ca. 6 - 13%.

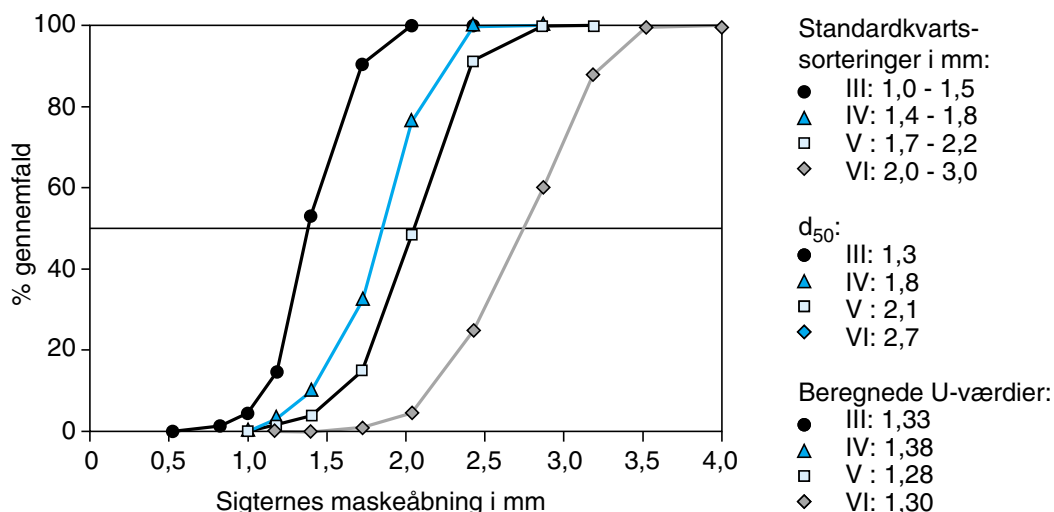
Metanet kan fjernes effektivt ved aflæsning.

Vandet ledes gennem et ca. 2 m dybt bassin, forsynet med ledevægge. Samtidig indblæses atmosfærisk luft gennem et perforeret rørsystem anbragt ved bassinets bund. Da partialtrykket af metan i luften er 0, vil metanet blive fjernet af luftboblerne, der stiger op gennem vandet fra bunden.

Aflæsning kan også ske med den såkaldte Inkablæser. Her ledes vandet i et tyndt lag over perforerede plader samtidig med, at der under disse indblæses en betydelig mængde atmosfærisk luft. Efter aflæsningen behandles vandet på almindelig måde gennem forfiltre og efterfiltre.

Aflæsning

Figur 9
Kornkurver for filtersand



1.3.1.3 Tilsætning af ren ilt

Oxygenet føres i form af små bobler ind i en rørstreng, og under forudsætning af passende turbulens, rørlængde og tryk kan opnås en næsten fuldstændig udnyttelse af oxygenet.

Ren ilt (oxygen)

Karakteristisk for iltning med ren oxygen er brugen af et helt lukket system, hvor igennem oxygenet ledes fra lagertank og opløses i vandet under næsten fuldstændig udnyttelse.

1.3.2 Filtrering

Grundvandet filtreres for at fjerne de ved luftningen dannede uopløselige jern- og manganforbindelser. Filtreringen sker almindeligvis ved at lede vandet gennem et sandfilter.

Som *filtermateriale* anvendes normalt vasket, sorteret lerfrit sand uden organisk forurening.

Filtersand

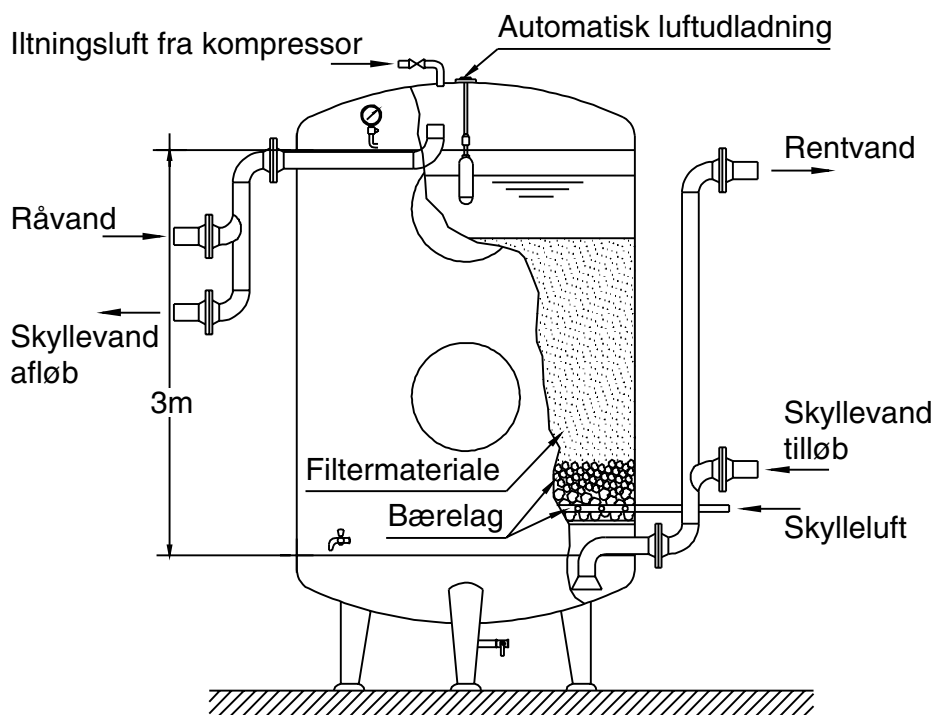
Til afjerningsfiltre foretrækker man almindeligvis sand med kantet form, da dette har størst hulrumsprocent og en ru overflade. Endvidere skal det have en nogenlunde ensartet kornstørrelse, som giver de største hulrum mellem de enkelte korn.

Da filtersandets kornstørrelse er af stor betydning for et filters ydeevne og driftsform, er det formålstjenligt for at kunne sammenligne forskellige slags filtersand, at have nogle tal, der karakteriserer det pågældende sand.

Den effektive kornstørrelse (d_e) defineres som den maskevidde i mm, der lader 10% af sandet passere (efter vægt), medens ensartethedskoefficienten (e_k) defineres som forholdet mellem middelkornstørrelsen og den effektive kornstørrelse, idet middelkornstørrelsen (d_m) er defineret som den maskevidde i mm, der lader 60% af sandet passere. Man får således, at $e_k = d_m/d_e$, og det fremgår heraf, at jo mindre e_k er, desto nærmere er de enkelte sandkorn ved at have samme diameter.

De nævnte betegnelser giver ikke fuldstændig oplysning om fordelingen af kornstørrelsen i filtersandet, hvorfor man bør supplere tallene med sandets kornkurve.

På **Figur 9** er vist kornkurver for 4 sorter filtersand med angivelse af effektiv kornstørrelse og ensartethedskoefficient.



Figur 10
Trykfilter

Anvendes filtersand med lille kornstørrelse, trænger urenhederne kun i ringe grad ned i filtersandet. Der dannes derfor på sandoverfladen en såkaldt filterhud, der i det væsentlige består af et lag af de ved luftningen dannede flok og af kolloide jern- og manganforbindelser.

Anvender man grovere filtersand, dannes der ingen egentlig filterhud. Jern- og manganforbindelserne trænger et stykke ned i filterlaget. Herved får filtret en vis volumenvirkning, således at filtermodstanden stiger proportionalt med den behandlede vandmængde.

Kornstørrelsen må derfor afpasses efter mængden og karakteren af de urenheder, der findes i råvandet under hensyntagen til den ydeevne, man ønsker i forbindelse med filtreringens effektivitet og filterperiodernes længde (gangtid).

Et filters ydeevne afhænger af den filterhastighed, man kan byde filtret med tilpas lange filterperioder, uden at der opstår så stor filtermodstand, at der er fare for gennembrud og dermed dårlig filtrering.

Ved *filterhastigheden* forstås filtrets ydelse i m^3 pr. time divideret med filteroverfladen i m^2 og udtrykkes i m pr. time. Filterhastigheden er altså en nominel størrelse og betydelig mindre end vandets virkelige hastighed mellem de enkelte sandkorn.

Filterhastigheden ved åbne filtre er normalt 3 - 6 m/time, og den effektive kornstørrelse ligger almindeligvis mellem ca. 0,7 og ca. 1,5 mm og med ensartethedscoefficient på ca. 1,3 (kurve III, **Figur 9**).

Valget af kornstørrelse afhænger af råvandets beskaffenhed og filteranlæggets indretning.

Åbne filteranlæg bygges som regel af jernbeton. Man skal sørge for god ventilation, og der må kun være ringe tilgang af lys for at undgå algevækst i filtrene.

Filtersandet hviler almindeligvis på bærelag af sten af forskellige kornstørrelser, fx 8 cm 2 - 5 mm, 8 cm 5 - 8 mm, 8 cm 8 - 14 mm og 8 cm 18 - 25 mm.

Åbne filtre skylles normalt, når tryktabet er nået ca. 1 - 1,5 mVS afhængig af fil-

Filterhastighed

Åbne filtre

Filterskyllning

terkonstruktionen. Det bemærkes, at ved filtre med grove filtermaterialer kan man ikke altid skylle filtrene efter tryktabets størrelse, men må skylle efter hvor stor vandmængde, der har passeret filtret.

Det grundlæggende ved filterregenerering er at fjerne det aflejrede jern og mangan og genskabe porøsiteten i det filtrerende lag. Dette gøres ved at ekspandere filtermaterialerne.

Den tid filtret skal skylle, når det gøres effektivt med den rette hastighed og ekspansion, er i almindelighed ca. 6 min., og dette uagtet, hvor lang gangtid filtret har haft, idet man i almindelighed kan sige, at lang gangtid og lav filterhastighed og kort gangtid og stor filterhastighed følges ad. Det vil altså sige, at det er mængden af afsat stof, som skal fjernes, der er den afgørende faktor.

Det er nødvendigt med en visuel bedømmelse af skyllevandets farve for at fastslå den endelige tid for regenerering af filtret.

Skyllevandsmængden varierer normalt mellem ca. 0,8 - 2% af den filtrerede vandmængde afhængig af jern- og manganmængden.

Lukkede filtre (trykfiltre)

Lukkede filtre – også kaldet trykfiltre - er filtre, der arbejder under tryk større end atmosfærens. Disse filtre bygges af cylindriske stålbeholdere.

Luftningen af råvandet kan ske ved indblæsning af atmosfærisk luft ved hjælp af en kompressor eller en injektor. Luften indblæses enten i filtrets tilgangsledning eller i et særligt blandingskammer. Mængden af den indblæste luft er mellem 100 og 200 l pr. m³ behandlet vand. Vandspejlshøjden holdes konstant ved hjælp af en automatisk luftudlader, hvorigennem den overflødige luft kan undvige.

Tidligere betragtede man det som den største fordel ved trykfiltre, at man kun behøvede en pumpe. Den sugede vandet fra borerne og pressede det gennem trykfiltret direkte ud i ledningsnettet under fuldt tryk. Imidlertid er der ved denne fremgangsmåde den ulempe, at vandet bliver overmættet med luft, som undviger ved tapstederne og giver vandet et mælket udseende.

- De metoder, man anvender for at undgå nævnte ulemper, er at
- føre det filtrerede vand til en rentvandsbeholder (evt. højdebeholder), hvor det kan aflufte,
 - behandle råvandet i et åbent iltningsanlæg evt. med forfilter, inden det presses gennem trykfiltret ud i ledningsnettet,
 - eller man kan endelig have en råvandspumpe, der presser råvandet gennem trykfiltret under et tryk på 1 - 1,5 ato, hvorved vandet ikke bliver overmættet med luft, og derefter en rentvandspumpe, der trykker vandet ud i ledningsnettet.

Trykfiltre skylles som regel, når tryktabet er steget til 2 - 3 mVS.

Filterhastigheden ved trykfiltre er ofte noget større end ved åbne filtre, ca. 6 - 8 m/h. Ved særligt let behandleligt grundvand med ringe jern- og manganindhold kan man nå op på filterhastigheder på 15 - 20 m/h.

Det skal slutteligt bemærkes, at trykfiltre er underkastet Arbejdstilsynets forskrifter vedrørende trykluftbeholdere mv.

1.4 Ledningsnet

1.4.1 Ledningsmaterialer

Ledningsnettene i de danske vandforsyninger er præget af 3 hovedtyper af materialer:

- Støbejernsrør
- PVC-rør
- PE-rør

Selvom der findes andre materialer, der er anvendt til vandledninger igennem tiderne som fx eternitrør, stålrør og jernbetonrør, er det de 3 nævnte hovedtyper, der i dag dominerer inden for de fleste vandforsyninger.

Støbejernsrør har fra de tidligste ledningsanlæg og op til ca. 1960 været den mest anvendte rørtype, og da de rigtigt behandlet og rigtigt lagt har en lang holdbarhed, er der i de fleste lidt ældre vandforsyninger stadig væk en stor procentdel af ledningsnettet, der består af støbejern med de krav, disse stiller til vedligeholdelse mv.

Støbejernsrør fremstillede, indtil midten af halvtredserne af "gråt" støbejern, som er hårdt, stift og "skørt" med god modstand overfor korrosion, men mindre god modstand overfor mekaniske påvirkninger slag, sten og sætninger i jorden.

Støbejernsrør

De duktile støbejernsrør har væsentlig bedre modstandsdygtighed over for mekaniske påvirkninger både direkte slag og sætninger i jorden.

Støbejernsrørene samles forholdsvis let med den såkaldte Tyton-samling, der er en gummiring indlagt i en udsparring indvendig i muffen. Når den glatte spidsende presses ind i muffen, presses gummiringen sammen og danner derved en tæt, men alligevel lidt fleksibel samling.

Støbejernsrørenes største ulempe er, at de er ret tunge at håndtere, men da de kan tåle ret høje tryk, og i øvrigt ellers med en passende ud- og indvendig behandling er gode til vandledninger, er de ikke røget helt ud af markedet, specielt ikke i udlandet og kan til visse opgaver stadig være det bedste valg.

De første PVC-rør blev introduceret i Danmark i slutningen af halvtredserne og blev hurtigt udbredt i vandforsyningskredse.

PVC-rør

PVC-rørene fremstilles i en Extruder, af et granulat af Polyvinylchlorid.

PVC-rør er stive rør, der leveres i lige længder normalt i 6 m længde. De har en meget glat overflade, der kun giver et lille energitab ved gennemstrømning, og som betyder, at der ikke forekommer afsætninger på den indvendige rørvæg. Derved bevarer PVC-røret sin lave rørmotstand igennem tiden.

En ting, man bør være opmærksom på, er ridser i rørets overflade, som er større end 10% af rørets godstykkelse. Disse rør bør kasseres, da der kan opstå brud, når rørene kommer under tryk.

Udvidelseskoefficienten for PVC-rør er 0,06 mm/m pr. grad Celcius. Lægges der en 100 m lang ledning på en varm sommerdag ved en temperatur på 28 - 30 grader, vil ledningen, når den afkøles til 8 grader, trække sig sammen ca. 120 mm altså svarende til en hel muffelængde.

Rørene samles let med indstiksmuffer med gummiringe som Tyton-samlingen, der giver en tæt samling, som dog alligevel kan bevæges nogle få grader.

PE-rørene fremstilles på samme måde som PVC-rørene i en Extruder, men råmateriale, der anvendes, er Polyethylen.

De fremstilles i forskellige kvaliteter, der tidligere karakteriseredes ved deres vægtfylde som lav (PEL), medium (PEM) og høj (PEH). Der er efterhånden kommet en udvikling inden for området, hvilket har medført blandinger som PELM eller videre-

udvikling som PE100. Der henvises herom til de respektive kataloger fra fabrikanterne.

PE-rør

PE-rørene findes både som mere bløde og bøjelige rør (PEL), der i mindre dimensioner og tryktrin kan leveres i ruller, og som forholdsvis stive rør (PEH), der leveres i lige længder á 12 m. De har de samme gode strømningsmæssige og afsætningsmæssige egenskaber som PVC-rør.

De har også de samme gode lægningsegenskaber som PVC-rør, og hertil kommer yderligere deres større bøjelighed, der bevirker, at de er mere egnede end andre ledningsmaterialer, hvor sætninger i jorden kan forventes som fx i byggemodningsområder.

PE-rørene er ikke diffusionstætte, dvs. at de ikke er modstandsdygtige over for indtrængen af fremmede stoffer i molekyleform, fx hidrørende fra en eventuel forurening i jorden. Der er eksempler på, at vand har fået afsmag af gas eller benzin eller olie, hvis der har været disse stoffer i den omgivende jord.

Et særligt problem, som man skal være opmærksom på, er, at udvidelseskoefficienten er endnu større end PVC's, idet den er 0,22 mm/m pr. grad Celsius. Den er dermed næsten 4 gange så stor som for PVC, og i det før omtalte eksempel med en 100 m lang ledning, der afkøles fra 28 grader til 8 grader, vil sammentrækningen være 440 mm, altså næsten en halv meter.

Man skal ligeledes være opmærksom på, at PE-rørene ikke tåler for høje driftstemperaturer. Den nominelle trykklasse, de er lagt ud for, svarer til det maksimalt tilladelige driftstryk, som røret må udsættes for i kontinuerlig drift ved temperaturen 20 grader C.

PE-rørene blev tidligere samlet med mekaniske samlinger af flere forskellige typer, idet tætheden opnåedes med en gummiring, og trækfastheden opnåedes med en klemring.

Der anvendes mere og mere svejsesamlinger, idet rørtyperne netop er udviklet til at kunne samles ved plastsvejsning. Sammensvejsningen bygger på, at polyethylen begynder at flyde ved en temperatur på ca. 200 grader C. Foretages der herefter en kraftig sammenpresning af overfladerne under et vedvarende tryk, vil de til dels smeltede materialer svejses sammen og opnå samme styrke som røret.

Der skelnes i denne forbindelse mellem spejlsvejsning og elektrosvæjsning, idet spejlsvejsningen igen kan deles i stuksvejsning og i muffesvejsning, medens elektrosvæjsning altid er muffesvejsning.

Fordele og ulemper

I nedenstående skemaer er vist en samlet opstilling over fordele og ulemper for de 3 rørtype:

Ledningsmateriale: Duktill støbejern

Fordele

Høj styrke og sejhed.

Stor modstand mod træthedsbrud.

Nem at samle.

Fleksible samlinger tolererer nogen vinkeldrejning.

Diffusionstæt over for organiske forbindelser.

Nemt at søge ledningen.

Nemt at lækagesøge.

Ulemper

Sårbar overfor korrosion, hvis udvendig og/eller indvendig korrosionsbeskyttelse ødelægges.

Kræver løfteværktøj ved lægning.

Ledningsmateriale: PVC

Fordele

Korrosionsfri.

Let at håndtere.

Let at samle.

Ulemper

Ikke diffusionstæt over for specielle organiske forbindelser.

Tåler ikke ophold i sollys i længere tid.

Ledningsøgning vanskelig.

Lækagesøgning vanskelig.

Ledningsmateriale: PE

Fordele

Korrosionsfri.

Relativt lette.

Fleksible.

På ruller i mindre dimensioner.

Alternative lægningsmetoder.

Kan svejses.

Ulemper

Svejsesamling kræver uddannet personale.

Ikke diffusionstæt over for organiske forbindelser.

Tåler ikke længere tids ophold i solen.

Ledningsøgning vanskelig.

Lækagesøgning vanskelig.

En vigtig del af et vandledningsnet er afspærringsmidlerne såvel ventilerne på forsyningsledninger, som stophaner til de enkelte ejendomme.

Afspærringsmidler

Ventilerne leveres med flanger, med muffers for PVC-rør og med glatte ender beregnet for tilslutning til fx støbejernsrør.

Endvidere er der udviklet ventiler med et fra fabrikantens side påmonteret stykke PE-rør, således at ventilen ved hjælp af det påmonterede PE-rørs spidsende kan svejses til selve PE-røret.

Ventiler, beregnet til stikledninger, kan leveres i dimensionerne 32 - 63 mm med direkte tilslutning for PE-rør.

Ved aflukning for en vandstrøm med en ensidig belastning, fx i forbindelse med et vandledningsbrud, skal der ved store hovedledninger anvendes betydelig kraft til at lukke en skydeventil, og der kan derfor i stedet anvendes de såkaldte drejespjældsventiler.

Disse ventiler består af et cylindrisk hus af samme dimension som den ledning, de indbygges i, hvori er lejret et drejespjæld.

Fordelen ved denne konstruktion er, at vandstrømmen ved ensidig påvirkning på drejespjældet, i lige stor grad hjælper til som yder modstand mod lukningen, og aflukningen foregår derfor uden besvær.

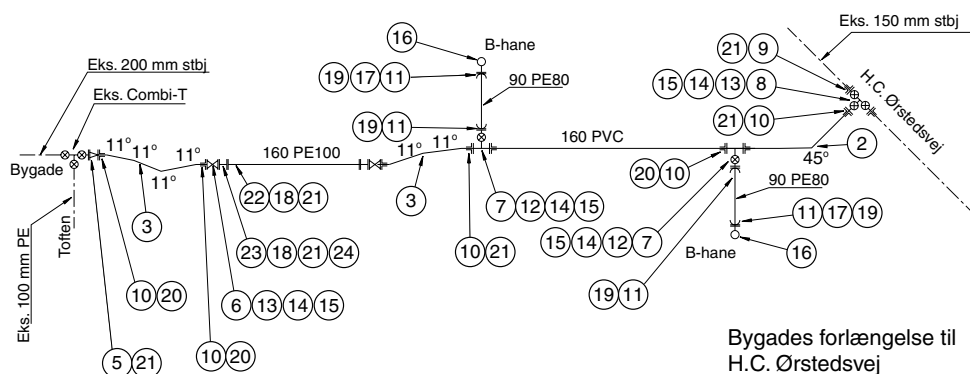
En ulempe kan være, at drejespjældet altid befinder sig i vandstrømmen og derved kan slides i årenes løb.

Af fittings så som bøjninger, tee-stykker, anbringeren og lignende findes der et rigt holdigt udvalg både inden for gummiringssamling, flangesamling, klemringssamling og svejsesamling. Der henvises i denne forbindelse til de respektive fabrikanters og leverandørers udførlige kataloger.

Fittings

Da plastrør formentlig er det mest anvendte ledningsmateriale til vandledninger i

Figur 11
Diagram over
ledningsprojekt



Figur 12
Stykliste

Pos. nr.	m stk	Beskrivelse	VVS-nr
1	430	160 PVC PN 10 PVC-rør	06-4210-160
2	1	160 PVC 45° Bøjning	06-4312-160
3	6	160 PVC 11° Bøjning	06-4320-160
4	40	90 PF80 PN 10 PE-rør	07-0610-090
5	1	200x150 mm Flangereduktion	13-1165-199
6	2	150 mm Flangeventil	14-3200-150
7	2	150x80 mm Comti-T	14-3210-147
8	1	150 mm Combi-T 3 vent.	14-3223-150
9	1	150x150 mm STBJ. tokammerflange	14-3260-150
10	8	150x160 mm PVC tokammerfl.	14-3262-160
11	4	80x90 mm PE Stikflange	14-3266-090
12	2	80 mm Garniture	14-5035-090
13	3	150 mm Garniture	14-5035-150
14	5	150 mm Dæksel	14-5150-200
15	5	150 mm Underlagsplade	14-5170-200
16	2	80 mm x 8 Brandhane	14-6766-200
17	2	80 mm Pakning	R00-0662-089
18	4	150 mm Pakning	R00-0662-159
19	32	16 mm x 70 mm Bolt	R00-0705-514
20	24	20 mm x 80 mm Bolt	R00-0705-616
21	80	20 mm x 90 mm Bolt	R00-0705-618
22	1	160 mm x 45 m PE100 PN10	IFLG.TEGNING
23	2	160 mm x 2,5 m PC100 Overgangsstk.	IFLG.TEGNING
24	1	1" RG Udluftningsventil	

dag, er såvel samlingsmetoder som fittings i en stadig udvikling, og selv en udførlig omtale ville ikke kunne medtage alle former.

De, der beskæftiger sig med anlæg og vedligeholdelse af vandledninger, må derfor henvises til de omfattende leveringsprogrammer fra rørfabrikanter og leverandører af fittings.

1.4.2 Anlæg af vandledninger

Generelt

Forud for udførelsen af et vandledningsarbejde skal der foretages en række vurderinger og undersøgelser inden den endelige beslutning om dimension, ledningsmateriale og tracé. Og endelig skal der også forhandles med og ansøges om tilladelse til udførelse hos forskellige myndigheder og evt. grundejere. På grundlag af de ovenfor nævnte undersøgelser og beslutninger udarbejdes der et projekt, der anvendes som grundlag for selve udførelsen.

Dimensionering

Beslutning om ledningens dimension bør først træffes efter nøje overvejelser om de eksisterende og om de fremtidige krav til forsyningen, ledningen skal tilfredsstille.

De fleste vandforsyninger har en indarbejdet rutine med udførelsen af vandledninger.

Valg af ledningsmaterialer

Man skal dog til stadighed være opmærksom på fremkomsten af nye og bedre materialer. De nye PE-ledninger giver mulighed for at etablere et fuldt sammensættet ledningssystem, der giver maksimalt sikkerhed mod korrosion og ledningsbrud ved sætninger i jord mv.

Det er rigeligt anstrengelserne værd at sætte sig nøje ind i, hvad leverandørerne kan oplyse om materialernes egenskaber og især om samlingsmåderne.

På baggrund heraf må den projekterende træffe sit valg af ledningsmateriale og samlingsmåde, således at der opnås den største grad af sikkerhed ud fra rimelige økonomiske overvejelser.

Valget af tracé kan have stor betydning for omkostningerne ved selve udførelsen. Der er naturligvis forskel på, om der er tale om anlæg af vandledninger:

Tracé

- i forbindelse med byggemodningsarbejder
- i eksisterende vejarealer i byer
- i “Det åbne land” til forsyning af spredt bebyggelse
- som transmissionsledninger eller store hovedledninger.

I forbindelse med byggemodningsarbejder vil der normalt ske en koordinering af de mange forskellige ledningsanlæg, der skal etableres af den, der forestås byggemodningen, hvorfor tracéet på forhånd er givet.

Værre er det, når man skal etablere en ny vandledning i en eksisterende vej, hvor der i forvejen er fyldt godt op med andre ledninger. Det kan knibe med at holde re-spektafstand til de andre ledninger, og omlægninger af disse kan komme på tale.

Det er vigtigt at sikre sig, at vejmyndigheden, normalt kommunens eller amtets vejafdeling, er indforstået med valget af tracé, for at kunne få en senere opgravningstilladelse.

Ved forsyning af spredt bebyggelse i “Det åbne land” kan det blive nødvendigt for at fravige princippet om altid at følge vejforløbet. Normalt er det mest hensigtsmæssigt at følge vejene, men ved de større afstande kan der blive tale om at gå ind over marker mv., for at vælge en mere økonomisk tracé og for ikke at få for lange stikledninger, da gårdene mange gange ligger noget væk fra den offentlige vej. Når forsyningsledningerne således etableres hen over privat ejendom, skal de sikres ved en tinglysning på ejendommen.

Til udførelsen af større ledningsarbejder vil det normalt være påkrævet at udarbejde et egentligt projekt, der i tegningsform og i beskrivelse nærmere redegør for, hvor og hvordan ledningen skal etableres.

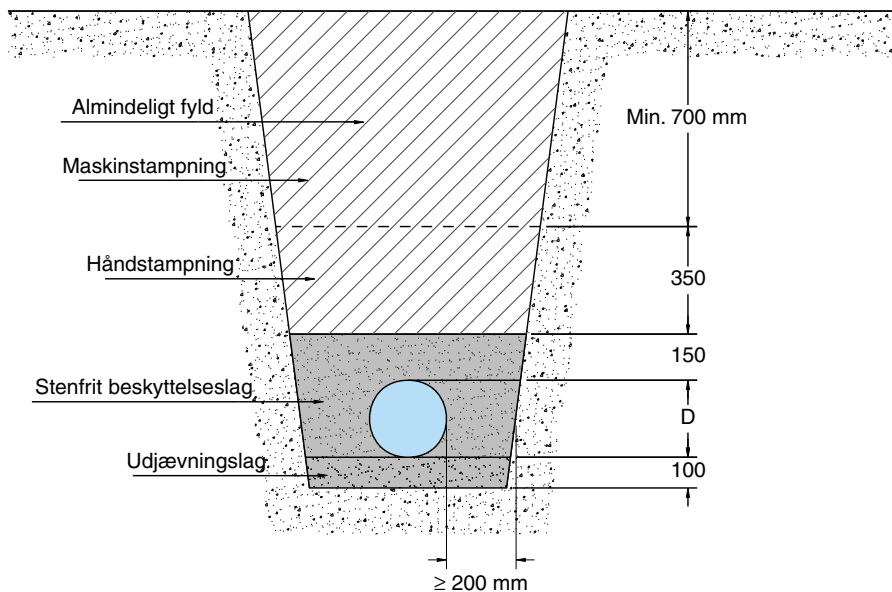
Projekt

Ved projektudarbejdelsen skal den projekterende tage stilling til alle de forhindringer, der forudsigeligt kan opstå, og angive løsninger på, hvordan de kan klares ved udførelsen.

Det anbefales, at selve ledningsprojektet omfatter:

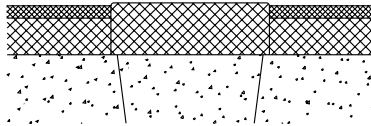
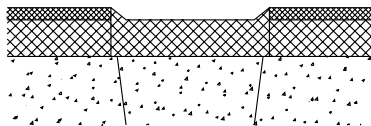
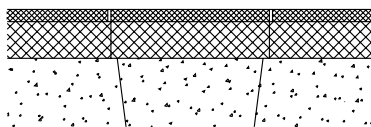
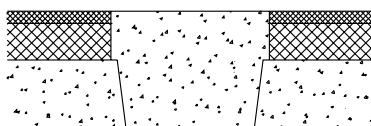
- planer, der viser ledningens påregnede beliggenhed,
- et diagram, der viser en samlet oversigt over ledningsforbindelser, ventiler, brandhaner, stikledninger mv.,
- en stykliste, der entydigt angiver alle de anvendte komponenter,
- en beskrivelse, der i sammenhæng med AB92 kan anvendes ved indhentning af evt. tilbud,
- en tidsplan, der viser, hvornår de forskellige arbejder påregnes påbegyndt og afsluttet,
- en skilteplan, der viser placeringen og typen af de skilte, der skal anvendes, samt eventuelle afspærringer eller ensretninger af veje og evt. omlægning af busruter.

Figur 13
Eksempel på ledningsgrav



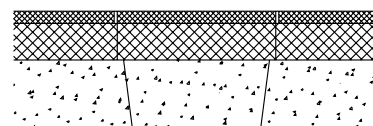
Figur 14
Metoder til lukning af
ledningsgrav med asfalt-
belægning

Udføres i takt med ledningsarbejdet

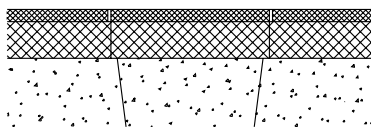


Udføres 1/2 til 1 år efter ledningsarbejdet

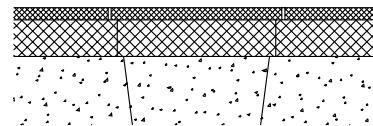
①



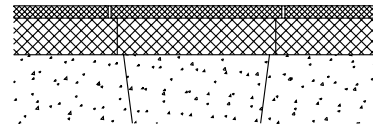
②



③



④



Slidlag

GAB

Stabilgrus

På **Figur 11** er der vist et eksempel på diagram over et ledningsprojekt, og på **Figur 12** er der vist en stykliste.

De er en stor hjælp både ved indkøb af materialer og ved en eventuel regningsudskrivning. Endvidere er det også for montøren en stor hjælp at have diagrammer og styklister til en bedre forståelse af, hvordan den projekterende havde tænkt sig, at

ledningsforbindelserne skulle være.

Der vil næsten altid være visse ledningsstrækninger, der krydser mere specielle og dermed som regel også mere vanskelige strækninger at passere.

Krydsninger

Krydsninger, der kræver særlig opmærksomhed, kan forekomme ved:

- stærkt trafikerede veje
- broer
- tunneler
- jernbaner
- vandløb
- store ledningsanlæg

Såvel de myndigheder, der bestyrer de pågældende anlæg, som vandforsyningen selv, har en interesse i, at vandledningerne ved disse krydsninger udføres med så høj en grad af sikkerhed som muligt, såvel ved materialevalg som ved udførelsen.

Det er derfor vigtigt, at den projekterende på forhånd forbereder disse krydsninger i sit projekt og angiver holdbare løsninger.

En ledningsgravs profil afhænger af de lokale jordbundsforhold, pladsforhold, det anvendte ledningsmateriale og selvfølgelig ledningens dimension og lægningsdybde.

Opravning og tilfyldning

Under alle omstændigheder skal Arbejdstilsynets krav overholdes, ligesom vejmyndigheden kan have stillet specielle krav i forbindelse med opgravningstilladelsen.

Har man viden om andre eksisterende ledninger i området, men ikke er sikker på deres beliggenhed eller dybde, kan det være formålstjenligt at grave nogle prøvehuller forud for påbegyndelsen af det egentlige gravearbejde.

Hvis der graves i asfalterealer, kræves det ofte, at der inden opgravningen skæres i asfalten uden for ledningsgraven, således at asfalten ikke trækkes med op ved opgravningen.

I **Figur 13** er vist en *ledningsgrav* med almindeligst anvendte betegnelser og mål.

Tilfyldningen om rørene er dels af styrkemæssig art, idet rørene skal hvile i hele deres længde på et ensartet stenfrit materiale, og dels af korrosionsmæssig art, idet uens sammensat jord kan forårsage tæring på metalliske dele i ledningen.

Retablering af overfladebelægningen er den afsluttende operation i forbindelse med vandledningsarbejdet. **Figur 14** viser forskellige metoder til retableringen.

Der findes en dansk "paraplynorm" for etablering af ledningsanlæg i jord, DS 475 (alle former for ledningsanlæg), hvori der også gives detaljerede anvisninger for opgravning og tilfyldning.

DS 475

For *ledningsarbejder* kan der under almindelige forhold opstilles følgende almengyldige regler:

Rørarbejde

- de af rørfabrikterne angivne forskrifter for anlæg for de forskellige rørmaterialer skal nøje følges
- personalet, der skal udføre ledningsarbejdet, skal have en uddannelse i lægning af vandledninger, samt være instrueret i de specielle forskrifter ved lægning af det aktuelle ledningsmateriale
- ledningsmaterialerne skal behandles med forsigtighed, således at de ikke beskadiges ved aflæsningen eller nedfiringen i ledningsgraven
- arbejdet skal så vidt muligt udføres under vejrforhold, der sikrer, at lægningsarbejdet kan udføres håndværksmæssigt forsvarligt
- man skal sikre sig, at rørene er rene inden, inden de samles, og at den frie rørende lukkes, når arbejdspladsen forlades, såvel for kortere som for længere tid
- rørledningen skal tildækkes mellem samlingerne, efterhånden som den lægges, således at opstigningen på grund af vand i ledningsgraven undgås.

For de enkelte ledningsmaterialer er der forhold, der er specielle for materialet, og som bør iagttages ved anvendelse og lægning af det aktuelle rørmateriale.

Støbejernsrør er i almindelighed ikke særligt udsatte for hverken brud eller korrosion, når de lægges i en stabil jordbund. I bunden udlægges ca. 10 cm udretningslag af sand eller grus. Opklodsning med træ bør kun anvendes i særlige tilfælde, og trækklodserne bør fjernes før tilfyldningen og erstattes med grus, der stemples ind under ledningen.

PVC-rør har været det mest anvendte ledningsmateriale til vandledninger, og lægningsmetoder og lægningsforhold formodes at være velkendt af alle, der har beskæftiget sig med vandledningsarbejde. Nogle enkelte forhold skal dog omtales.

PVC-rør er "koldskøre" og skal behandles med forsigtighed i frostvejr. De er ligeledes sårbare overfor forhold, der kan bevirke revnedannelser, og bør derfor altid lægges i grus eller sand.

Ved kurvede ledningsstrækninger kan man have tilbøjelighed til at tvinge rørene rundt i kurven uden at anvende bøjninger. Uanset at rørene er noget bøjelige, kan dette være farligt, idet man overfører trækspændinger til muffen, der på længere sigt kan medføre brud.

PE-rør har en klar fordel ved anlæg af ledninger i jord, hvor der kan forventes sætninger. Til modvirkning af eventuelle påvirkninger fra sætninger, og på grund af rørenes store udvidelseskoefficient, lægges de i bløde bugtninger i ledningsgraven, således at påvirkningerne kan optages af ledningsstrengen.

Hovedparten af de i dag anvendte ledningsmaterialer har ikke trækfaste samlinger, bortset fra svejste samlinger til PE-rør, og skal derfor forankres ved retningsændringer af ledningen, således at samlingerne ikke skydes fra hinanden, når der sættes vandtryk på.

Den mest almindelige metode til denne forankring er støbning af en betonklods modsat den side, der svinges til, eller på bagsiden af et tee. For ikke at beskadige formstykket lægges et lag plastfolie (ikke blødgjort) eller lignende mellem dette og betonen.

Ibrugtagning

Inden ibrugtagning af ledningen skal den tæthedsprøves og renskylles, således at kravene til drikkevand kan overholdes.

Derudover *skal* ledningen indmåles og registreres. Som hjælp hertil findes en Dansk Standard, DS 462 Norm for registrering af ledninger.

1.5 Litteratur

Norm for mindre ikke-almene vandforsyningsanlæg, DS 441

Norm for almene vandforsyningsanlæg, DS 442

Norm for registrering af ledninger, DS 462

Norm for lægning af ledninger, DS 475

Der er endvidere en række europæiske normer under udarbejdelse.

Vandforsyning, Teknisk Forlag

Vandteknik, diverse numre, DVF

DVF-kursusbog, Vandforsyningsteknik, diverse numre.

2. Lovgivning, normer og standarder

I gennemgangen af lovgivningen vil der være lagt vægt på de regler i Vandforsyningsloven og de tilhørende bekendtgørelser, som har størst betydning for brøndborerne.

Kapitlet vil blive afsluttet med en kort omtale af nogle normer på vandforsyningsområdet og AB 92.

2.1 Vandforsyningsloven

Rammelov

Vandforsyningsloven, lovbekendtgørelse nr. 130 af 26.02.1999, er ligesom mange andre danske love en rammelov. Det vil sige, at der er flere bestemmelser i loven, som giver miljøministeren lov til at sende bekendtgørelser ud, hvor nogle af lovens emner reguleres mere detaljeret.

Naturligvis synes brøndborere, at nogle bestemmelser i loven er mere interessante end andre. Men for at forstå reglerne om blandt andet tilladelse til indvinding af vand og til etablering af anlæg, er det nødvendigt at huske på lovens formål.

2.1.1 Formål

Formålene er beskrevet i §§1 og 2 som:

- a. At udnyttelse og beskyttelse af vandforekomster sker efter en samlet planlægning og efter en samlet vurdering af:
 - vandforekomsternes omfang,
 - befolkningens og erhvervslivets behov for en tilstrækkelig og kvalitetsmæssig tilfredsstillende vandforsyning,
 - miljøbeskyttelse og naturbeskyttelse, herunder bevarelse af omgivelsernes kvalitet,
 - andre samfundsmæssige hensyn, herunder anvendelse af råstofforekomster.
- b. En samordning af den eksisterende vandforsyning med henblik på en hensigtsmæssig anvendelse af vandforekomsterne.
- c. En planmæssig udbygning og drift af en tilstrækkelig og kvalitetsmæssig tilfredsstillende vandforsyning.

2.1.2 Ændringer af loven

I 1998 kom der flere væsentlige ændringer i Vandforsyningsloven. Ændringerne har forbindelse til indføjelser af et beskyttelseselement i lovens formål. I vil nu kunne finde regler om:

- Ekstra planlægning og kortlægning samt koordinationsforum, hvor forskellige interesser har sæde, og som skal være amtsrådet behjælpelig med at virkeliggøre planlægningen.
- Samarbejde mellem vandværker og muligheden for at bruge penge i hinandens forsyningsområder.
- Indflydelse på anvendelsen af arealerne i indvindingsområder via dyrkningsaftaler. I øvrigt er der kommet en regel i Miljøbeskyttelsesloven, som giver mulighed for at påbyde bestemte dyrkningsrestriktioner ud fra et hensyn til beskyttelse af grund- og overfladevandet, som skal anvendes til drikkevand.

Desuden fik amtsrådene i 1999 mulighed for at få finansieret bestemte dele af deres arbejde, der har forbindelse til kortlægning og koordinationsforaene. Der kan nu fastsættes:

- Gebyr på den mængde vand, som der er tilladelse til at indvinde.

2.1.3 Planlægning

For at kunne leve op til formålene er det nødvendigt, at der planlægges.

Dette sker på flere niveauer:

2.1.3.1 Regionplaner

Disse omhandler “det åbne land”. Hvor kan vi placere virksomheder, skove, landbrug, indvinding af råstoffer? Regionplanen vil også ofte berøre anvendelse og beskyttelse af vandressourcerne.

2.1.3.2 Vandressourceplanlægning

Amtsrådene skal fortsat lave vandressourceplaner, hvor de beskriver ressourcernes beliggenhed, størrelse, kvalitet, beskyttelse, mængder til vandforsyning og den fremtidige anvendelse.

Derudover skal der ske en:

- Opdeling af arealerne i områder med henholdsvis særlig drikkevandsinteresse, drikkevandsinteresse og begrænset drikkevandsinteresse, som vi kender det fra regionplanlægningen i 1997.
- Afgrænsning af følsomme indvindingsområder.
- Afgrænsning af indsatsområder.
- Prioritering af indsatsområder

Udarbejdelse af en tidsplan i forhold til udfærdigelse og virkeliggørelse af indsatsplaner.

2.1.3.3 Vandforsyningsplaner

Kommunerne tilrettelægger med disse planer borgernes forsyning med drikkevand. Typisk vil vi finde svar på spørgsmålene: Hvor forsyner vandværkerne i øjeblikket, og hvor skal de forsyne i fremtiden? Hvor er det mest fornuftigt, at folk forsynes via enkeltindvindinger?

2.2 Vandindvindingstilladelser

Disse tilladelser er omtalt mange steder - blandt andet i:

- Vandforsyningsloven (VFL)
- Bekendtgørelse nr. 3 af 04.01.1980 (bek. 3) og nr. 657 af 28.10.1983 om vandindvinding og vandforsyning
- Cirkulære nr. 64 af 1980 om vandindvinding og vandforsyning (cirk. 64)

Den klare hovedregel er, at grundvand og overfladevand ikke må indvindes uden tilladelse, se VFL §18. Der er dog tre undtagelser:

a. En ejer af jord ned til en å eller lignende behøver ikke tilladelse til at indvinde overfladevand til kreaturvanding, se VFL §18 stk. 3.

b. Ejendomme, som ligger uden for et alment vandværks naturlige forsyningsområde, kan indvinde grundvand på egen grund uden tilladelse til selve indvindingen, se VFL §18 stk. 2. Ud over forudsætningerne som er nævnt i de to følgende afsnit,

Hovedregel

Overfladevand til
kreaturvanding
Udenfor naturlige
forsyningsområder

så skal vi huske på, at der fortsat skal indhentes tilladelse til både borested og anlæg, se VFL §21.

Kravet, om at det skal være uden for et vandværks “naturlige forsyningsområde”, dækker kort sagt over det område, som vandværket ikke kan forsyne uden først at skulle udvide sin kapacitet.

Der er også andre betingelser knyttet til undtagelse b: Vandet skal kun bruges til husholdningen inklusiv almindelig havevanding og bilvask, og der findes kun én husholdning, som bruger vandet. Endvidere skal vandet kunne overholde kvalitetskravene til drikkevand.

Ældre indvindinger

c. Indvindinger – som eksisterede før 01.04.1980, og som efter den gamle lov ikke behøvede tilladelser – er fortsat gyldige, se VFL §86 stk. 2.

§19-anlæg

Det er sådan, at nogle tilladelser ikke kan nægtes. Dette er baggrunden for, at §19 nr. 1 anlæg (*§19 anlæg*) er ret specielle. Der skal ganske vist søges om tilladelse til indvinding ved hjælp af disse anlæg – men tilladelsen til forsyningen af husholdning og almindeligt landbrug – kan kun nægtes i to tilfælde:

- Det er praktisk muligt at skaffe ejendommen - eller de 4 ejendomme der vil gå sammen om et anlæg - en anden fornuftig vandforsyning på økonomisk rimelige vilkår
- Der er nærliggende fare for, at kvaliteten af vandet fra dette anlæg ikke vil kunne leve op til kravene for drikkevand

Revurdering

Derudover skal vi huske, at hvis formålet med en indvinding ændres, eller indvindingen øges væsentligt, så skal ejeren rejse sagen for den myndighed, som har kompetencen, se VFL §33. Myndigheden skal med andre ord igen vurdere, om indvindingen er acceptabel og kan tillades.

2.2.1 Den rette myndighed

Efter VFL §19 kan kommunalbestyrelsen meddele tilladelse til de små anlæg, hvor indvindingen er maksimalt 3.000 m³/år - eller 6.000 m³/år, når anlægget forsyner flere bebyggelser på landet, dog uden at være et alment vandværk (*§19-anlæg*).

Kommunalbestyrelsen har en ret til at meddele tilladelse – ikke en pligt. Den kan derfor vælge at overlade vurderingen til amtsrådet.

Alle de store indvindinger og ansøgningerne om markvanding skal amtsrådet vurdere, se VFL §20 (*§20-anlæg*).

Der er skrevet mere om dette emne i DVF's vejledning “Tilladelser til indvinding af grundvand ved enkeltanlæg og mindre ikke-almene vandforsyningsanlæg”.

2.3 Tilladelse til anlæg

Disse tilladelser er omtalt de samme steder i lovgivningen som indvindingstilladelserne. Derudover er de nævnt i Cirkulære nr. 82 af 11.07.1986 om forskellige forhold vedrørende Vandforsyningsloven (cirk. 82).

I forbindelse med vurderingerne af om der kan gives tilladelse til anlæg, skal der tages hensyn til regler om placeringen af brønde og borer. De er nævnt i:

- Bekendtgørelse nr. 4 af 04.01.1980 om udførelse af borer efter grundvand (bek. 4)
- Cirkulære nr. 65 af 28.02.1980 om udførelse af borer efter grundvand mv. (cirk. 65)

To tilladelser

I dag kræver loven, at der ansøges om tilladelse til både selve indvindingen og anlægget. Baggrunden for indførelsen af anlægstilladelser i forbindelse med deres etab-

lering er at sikre:

- At der ikke investeres unødvendigt i et anlæg
- At anlægget indrettes forsvarligt

Der skal også tilladelser til, når anlægget forbedres væsentligt eller i øvrigt ændres væsentligt. Dette skyldes et ønske om at:

- Kontrollere, at de tekniske ændringer er tilfredsstillende
- Undgå store unødvendige investeringer, da den godkendte vandforsyningsplan forudsiger, at andre forsyningsanlæg skal overtage forsyningen i området.

Hvis der søges om en anlægstilladelse efter VFL §21, så vurderer myndigheden både indretningen af anlægget og placeringen af det.

Det er endvidere sådan, at der skal søges om anlægstilladelse efter VFL §21, selv om ejeren ikke skal søge om indvindingstilladelse. De såkaldte §18 stk. 2 anlæg skal med andre ord også knyttes til en vurdering af anlæggets placering og indretning. Dette er omtalt i § 3 stk. 2 i bek. 3 og cirk. 65.

Altid tilladelse til anlæg

2.3.1 “Vandindvindingsanlæg”

Loven taler om “vandindvindingsanlæg”, og dette omfatter:

- Boringer og brønde
- Indtagningsanlæg for overfladevand
- Anlæg til vandbehandling
- Anlæg til udpumpning fra behandlingsanlægget
- Rentvandsbeholdere

Det vil sige, at forsyningsledninger ikke er omfattet. Men dette hindrer ikke, at der i forbindelse med anlægstilladelsen kan være opstillet vilkår, som berører disse ledninger.

2.3.2 “Udbedres eller ændres”

Vendingen “på en væsentlig måde udbedres eller ændres” i VFL §21 dækker blandt andet over:

- Et eksisterende vandværk skal have en ny boring
- Et eksisterende vandværk skal have en ny boring til afløsning af den gamle boring
- En ny bygning, hvor behandlingen skal ske
- Udskiftning af en hydrofor med en rentvandsbeholder
- Et nyt filteranlæg ved et alment vandværk.

Der skal ikke tilladelser til ændringer hos et alment vandværk, hvis:

- En pumpe skal udskiftes
- Et filter i en boring skal udskiftes samtidigt med, at man beholder det gamle borerør

I forhold til mindre indvindingsanlæg vil kravene typisk ikke være så skrappe. Men der skal anlægstilladelse til, når:

- En brønd udskiftes med en boring
- En boring etableres i bunden af en brønd

Mens der ikke kræves tilladelse ved mindre anlæg, hvis:

- Et nyt filteranlæg eller udpumpningsanlæg opsættes ved et anlæg, der forsyner højst 4 husstande
- Eksisterende brønde skal repareres eller uddybes

Hvis fornyelsen af anlægget har en teknisk og økonomisk rækkevidde, som betyder, at myndigheden bør have lejlighed til at overveje det fornuftige ved anlægget - så skal der altså søges om tilladelse.

2.4 Erstatningsboringer

Der findes en undtagelse fra pligten til at ansøge om anlægstilladelse, se VFL §21 stk. 2.

Undtagelsen går på de situationer:

- Hvor der skal etableres en ny brønd eller boring ved siden af en eksisterende
- Hvor der skal ske udbedringer eller ændringer

Forudsætninger

Indtil sommeren 1998 var signalerne fra både domstolene og myndighederne, at §21 stk. 2 skulle fortolkes snævert. Men en afgørelse fra Vestre Landsret (UfR 1998.1592) har ændret på situationen. Der kan tilsyneladende *ikke længere altid* stilles et krav om, at forsyningen skal være blevet "pludseligt" afbrudt, se nedenfor under tvangssituationer.

Der er fortsat flere krav, som *alle* skal være opfyldte, for at ejeren af anlægget kan bruge reglen om erstatningsboring:

- Det nye anlæg skal etableres inden for 5 meter fra det gamle indvindingssted
- Den eksisterende boring eller brønd er brudt sammen eller udtørret
- Vandforsyningen kan ikke undværes – ikke en gang i kortere tid
- Inden arbejdet med nyetableringen, reparationen eller ændringen begynder, skal tilladelsesmyndigheden have besked. Hvis anmeldelse er umuligt på grund af weekend eller lignende, så skal myndigheden snarest muligt have besked efter udførelsen af erstatningsboringen.

Tvangssituation

Det er flere gange blevet understreget af Miljøstyrelsen, at der er tænkt på tvangssituationer. Eksempelvis det tilfælde hvor en boring på en gård med dyr pludselig bryder sammen.

Men bestemmelsen kan ikke bruges i følgende situationer:

- Hvis anlægget kan repareres
- Hvis der hurtigt kan etableres alternativ forsyning fra et alment vandværk
- Hvis der kan skaffes en midlertidig forsyning, og der derved bliver tid til en sagsbehandling om en ny boring.

Tidligere har meldingen været, at der ikke kunne etableres erstatningsboring uden tilladelse, hvis ejeren igennem længere tid har kunnet konstatere, at der kom mindre og mindre vand fra anlægget. Med UfR 1998.1592 bliver vi i øjeblikket nød til at skelne mellem de tilfælde, hvor årsagen til mindre vand er dårlig mekanik og de situationer, hvor forklaringen er hydrogeologisk. Hvis vandspejlet eksempelvis er sunket, så er der ikke noget krav om, at vandforsyningen pludselig skal være ophørt.

Husk altid kravene til placering

Vi vil senere se nærmere på bek. 4 om udførelse af boringer. Men i forbindelse med nødboringer skal brøndborerne være opmærksomme på, at bekendtgørelsens §5 om krav til placeringen af anlæg også gælder i disse situationer.

2.4.1 Erstatningsboringer med tilladelse

Som udgangspunkt kræver loven ikke, at ejeren skal ansøge om tilladelse til etablering af en erstatningsboring - eller til udbedring eller ændring af en eksisterende brønd/boring i tvangssituationer. En kommunalbestyrelse eller et amtsråd kan dog have besluttet, at bestemte ejendomme skal have tilladelse til etablering af erstatningsboringer, se VFL §21 stk. 3.

En beslutning efter denne bestemmelse skal være baseret på en konkret begrundelse af vandforsyningsmæssig karakter. Det vil sige, at myndigheden eksempelvis ikke kan beslutte, at dette skal gælde for alle ejendomme med enkeltindvinding i kommunen. Beslutningen kan heller ikke være formuleret sådan, at alle anlæg af en bestemt art i hele kommunen skal søge om tilladelse til nødboringer. Beslutningen skal med andre ord være meget konkret og gå på den enkelte ejendom, hvor forholdene er blevet grundigt undersøgt.

Tanken med §21 stk. 3 er, at den eksempelvis kan bruges, hvis:

- Ejendommens brønd ligger et sted, hvor der er fare for forurening af vandet
- En ny boring til erstatning for den gamle er betænkelig på grund af forureningsfare
- En boring ved et alment vandværk ligger tæt på en kirkegård eller kloaksystemet
- En ejendom ligger tæt på et alment vandværks forsyningsledning

Påbud om at tilladelse er nødvendig

2.5 Det praktiske og overvejelser i forbindelse med ansøgninger

Alt det praktiske og de forskellige overvejelser, myndigheder skal gøre, kan I læse mere om i bek. 3 og bek. 4. Bek. 4 om udførelse af boringer efter grundvand vil blive omtalt i afsnit 2.6.

Det skal nævnes, at vi fra 01.02.1999 har fået regler, hvorefter tilladelsen til indvinding kan blive koblet sammen med et gebyr til amtsrådet, se VFL §52c.

2.5.1 Todeling af tilladelserne

Principielt skal vi skelne mellem en foreløbig og en endelige *tilladelse*. Kravene til de oplysninger, som skal indleveres sammen med ansøgningen, er også forskellige i de to situationer.

Ideen med denne todeling er, at så længe indvindingstilladelsen ikke er givet, så skal ejeren ikke begynde med de store investeringer i anlæg. Ofte vil brøndboreren skulle arbejde i et område, hvor ingen har mulighederne for at vide, om ejeren kan få vand. Dette betyder, at det er klogt at undersøge stedet nærmere, før den endelige tilladelse gives.

Der vil dog være flere tilfælde, hvor todelingen ikke er nødvendig. Myndigheden vurderer nemlig her, at de har tilstrækkeligt med oplysninger fra indvindingsanlæg i nærheden. Det betyder, at ansøgeren kunne tænkes straks at få den endelige tilladelse, hvis det drejer sig om:

- En ansøgning fra et stort vandværk om at udskifte boringen – uden at borestedet flyttes langt
- En ansøgning fra et vandværk om at ændre anlægget – uden at der søges om forhøjelse af indvindingsmængden
- Ansøgninger om markvanding

Todeling ikke er nødvendig

I praksis er der dog ofte todeling i forbindelse med tilladelse til markvanding. Mens todelingen typisk ikke sker ved enkelt-indvindingsanlæg til almindelig husholdning.

Der er i §7 og §15 lister over oplysninger, som en ansøgning om henholdsvis foreløbig og endelig tilladelse skal indeholde. Mens der i §§14 og 17 er opstillet krav til indholdet i de to forskellige tilladelser. Reglerne i bekendtgørelsen er skrevet med henblik på nyetablering eller væsentlige udvidelser. Mindre ændringer vil derfor typisk være forbundet med mindre krav til oplysninger.

DVF's vejledning "Tilladelse til indvinding af grundvand ved enkelt anlæg og mindre ikke-almene vandforsyningsanlæg" fortæller også om kravene til både ansøgningerne og tilladelserne.

Ansøgningen sendes ind til kommunalbestyrelsen i den kommune, hvor indvindingen vil ske/sker, se §8 i bek. 3. Her finder de ud af, om sagen skal sendes videre til amtsrådet, eller om de kan/vil behandle ansøgningen. Hvis sagen sendes til amtet, så skal kommunen vedlægge en udtalelse med begrundelse.

Oftentimes vil der kun kunne stilles realistiske vilkår for anlægget, hvis der har været en besigtigelse af stedet. En ansat hos myndigheden skal se på borestedet, inden han skriver vilkårene for en eventuel tilladelse, se §5 stk. 4.

Det eneste forsvarlige, en brøndborer kan gøre, når han bliver bedt om at bore efter vand, er at bede om se tilladelsen. Der vil være flere vilkår i denne, som har betydning for det arbejde, brøndboreren skal til at lave.

En foreløbig tilladelse betyder kun, at ansøgeren kan arbejde videre med sagen. Han vil blandt andet kunne foretage borer og afprøve dem i det omfang, som denne tilladelse giver adgang til.

Se tilladelsen med evt. vilkår

2.5.1.1 Foreløbige tilladelser

Som nævnt, vil vi henvise til lovgivningen og DVF vejledningen om emnet, men få ting vil dog blive omtalt her.

I foreløbige tilladelser vil der efter en god sagsbehandling altid stå noget om mulige påvirkninger af omgivelserne ved indvindingen. Det vil også være anført, at den endelige tilladelse til indvindingen kun kan forventes, hvis det vurderes som værende forsvarligt på baggrund af de oplysninger, som det foreløbige borearbejde giver. Dermed er det igen understreget, at en færdiggørelse af anlægget forudsætter en ny vurdering.

I tilladelsen vil der ofte stå noget om prøvepumpninger. Det bør være præciseret, hvordan den skal foregå, og dette omfatter tidsperioden for prøvepumpningen.

2.5.1.2 Endelige tilladelser

I forhold til de endelige tilladelser vil to emner blive omtalt; nemlig vilkårene om et beskyttelsesområde og vilkårene om et fredningsbælte omkring anlægget.

Beslutningen om et beskyttelsesområde vil blive skriftligt varslet til grundejerne og brugerne, som bliver berørt. Påbud om et fredningsområde vil myndigheden også varsle overfor grundejeren. De berørte vil på denne måde få adgang til at komme med deres bemærkninger før den endelige afgørelse.

2.5.1.2.1 Beskyttelsesområde

Når vi har med større indvindinger at gøre, hvorfra der er behov for særlig god beskyttelse, vil der være opsat vilkår om beskyttelsesområde. Tidligere var lovreglen §12 i Miljøbeskyttelsesloven, i dag finder vi den i samme lov – men §22.

Typisk vil der ikke være krav om et beskyttelsesområde ved mindre anlæg. Disse anlæg vil nemlig ofte kunne placeres på en sådan måde, at de ikke udsættes for for-

urening af bakterier. Miljøbeskyttelsesloven giver også myndigheden mulighed for at give påbud om at fjerne forureningskilden. Ligesom nye mulige forureningskilder – eksempelvis nedsivningsanlæg – ikke ville kunne få tilladelse til at blive etableret i nærheden af vandforsyningsanlægget.

Ofte vil der være påbud om, at beskyttelsesområdet skal være området med afstanden 300 meter fra indvindingsanlægget. Men det er ikke en lovbaseret afstand. Der kan være forhold, som betyder, at afstanden skal være større eller mindre.

Indenfor beskyttelsesområdet forbydes det at have eller at få indrettet sivebrønde, sivedræn eller andre indretninger, som kan medføre forurening af grundvandet.

Den typiske størrelse

2.5.1.2.2 Fredningsbælte

I dag er hjemlen i Miljøbeskyttelsesloven §24, mens den før var i samme lovs §14.

For almene vandværker vil der være krav om, at det areal inden for typisk 10 meter fra boringen skal være indhegnet – og at hegnet normalt skal være lukket. Heller ikke her er det et lovkrav som lige præcis siger 10 meter, men i praksis vil I næsten altid møde dette tal.

Den typiske størrelse

I forhold til fredningsbælte på jorde, som ikke tilhører vandværket, så ser vi forskellige praksiser rundt omkring i landet. Typisk vil det være den konkrete situation, som afgør, om der skal opsættes hegn eller beplantning til markering af bæltet.

Inden for fredningsbæltet må der ikke ske gødskning. Der må ikke bruges eller anbringes pesticider eller andre stoffer, som kan udsætte anlægget for forurening.

Ved mindre ikke-almene anlæg vil I ofte se krav om et fredningsbælte på 5 meter i radius. Miljøbeskyttelsesloven §24 giver principiel mulighed for, at også andre foranstaltninger til beskyttelse kan påbydes grundejeren.

Ved anlæg til markvanding vil det en gang imellem være fornuftigt at stille krav om et fredningsbælte, hvor gødning eller pesticider ikke må oplagres. I praksis vil vi også her se et krav om fredningsbælte med 5 meter i radius.

Der er knyttet mulighed for erstatning til påbud om fredningsbælte, se §63 i Miljøbeskyttelsesloven.

2.5.2 Erstatningspligt for anlægsejeren

Ejeren af de store indvindingsanlæg, som er omfattet af VFL §20, kan blive erstatningspligtig i visse situationer, se VFL §23. Ejeren kan bliver pligtig, til at betale erstatning for skader opstået ved:

- Prøveboringer
- Prøvepumpninger
- Anlæggets etablering
- Anlæggets drift

Der skal være sket skader på “bestående forhold”. Der tænkes på tidspunktet for tilslutningen. Hvis eksempelvis en nabo, der havde egen vandindvinding på dette tidspunkt, oplever, at hans boring ikke giver vand på grund af et større anlægs grundvandssænkning, så har han gode chancer for at få erstatning.

Skader på bestående forhold

Der kan også opstå erstatningskrav på grund af forandringer i vandføringen i overfladevand, se §23 stk. 2.

2.5.3 Tilladelser efter andre love

Især for vandværk gør det sig gældende, at ansøgninger om andre tilladelser er nødvendige. Der kan blive tale om tilladelse til:

- Byggeri
- Placering af byggeri i landzone
- Placering af ledninger i veje
- Trykanlæg, hvor arbejdstilsynet skal høres
- Forsyning af tættere bebyggede områder, hvor brandmyndigheden skal høres
- Og så videre

2.6 Udførelse af boringer

Reglerne om udførelse af boringer, væsentlige udbedringer eller ændringer af gamle boringer er omtalt i:

- Bekendtgørelse nr. 4 af 04.01.1980 om udførelse af boringer efter grundvand (bek. 4)
- Cirkulære nr. 65 af 28.02.1980 om udførelse af boringer efter grundvand (cirk. 65)

Miljøstyrelsen arbejder i øjeblikket på at lave en ny bekendtgørelse om samme emne, og af denne grund vil der ikke blive brugt megen plads på bek. 4 her. Derudover har I også mødt de fleste af bestemmelserne i de andre moduler/fag.

Bek. 4 har en tæt tilknytning til normerne fra Dansk Ingeniørforening *DS 441* og *DS 442*, hvor der er anbefalinger om udførelse og sløjfning af boringer.

2.6.1 Området for bekendtgørelsen

Brøndborene har fra 01.04.1980 skullet følge bekendtgørelsen ved følgende arbejder:

- Nye boringer til indvinding af grundvand, herunder boringer i gamle brønde
- Pejle- og prøveboringer
- Væsentlige udbedringer og ændringer af gamle boringer, der bruges til indvinding af grundvand

Vendingen “væsentlige udbedringer og ændringer” er forklaret i forbindelse med gennemgangen af §21 i VFL.

2.6.1.1 Forudsætning for at arbejdet kan begynde

De nødvendige tilladelser

Efter §3 må arbejdet ikke begynde, før der er givet de nødvendige tilladelser til indvinding og anlæg efter bek. 3. Naturligvis vil der være situationer, hvor brøndborenen som hovedregel ikke skal vente på en tilladelse – nemlig i tvangssituationer, se §21 stk. 2 i VFL. Men brøndborenen bør spørge ejeren, om myndighederne har besluttet, at selv i disse situationer skal der en tilladelse til, se VFL §21 stk. 3.

Afvente klagefristens udløb

Det er ikke nok at vente på, at tilladelsen foreligger. Brøndborenen skal lade mindst 4 uger gå efter, at tilladelsen er meddelt ansøgeren. Og er der klaget, inden 4 ugers klagefristen er udløbet, skal brøndborenen vente til denne klage er behandlet.

Der er dog to situationer, hvor brøndborenen ikke skal vente de 4 uger:

- §18 stk. 2 *anlæg*, hvor der er en umiddelbar ret til at indvinde vand på egen grund. Men der skal fortsat gives tilladelse til etablering af anlægget, og denne tilladelse skal brøndborenen naturligvis vente på.

- Mindre anlæg omfattet af §19 nr. 1 i VFL (§19-anlæg). Udgangspunktet for disse anlæg er en ret til indvinding, der kan dog være bestemte grunde til, at tilladelsen alligevel ikke gives. Men hvis myndigheden følger udgangspunktet og giver tilladelsen – og de derudover giver anlægstilladelsen – så kan brøndboreren gå i gang, når tilladelserne er meddelt ansøgeren.

Både §18 stk. 2 anlæg og §19 nr. 1 anlæg er nævnt i afsnittene om tilladelse til vandindvinding.

Før det praktiske arbejde starter, er der i §4 krav om, at kommunalbestyrelsen skal have besked om tidspunktet for dette. Derudover skal kommunalbestyrelsen også vide, hvem der udfører opgaven. Sommetider forlanger kommunen at få oplysninger om tidspunktet for starten på renpumpningen.

Besked om tidspunkt for arbejdet

2.6.1.2 Placering af borestedet

Bekendtgørelsens §5 om placering af boringen skal huskes af alle, der har med vandindvinding at gøre. Det vil sige, at grundejeren, brøndboreren og kommunalbestyrelsen/amtsrådet skal have den i tankerne.

Bestemmelsen gælder for *alle former for anlæg og borearbejde* – og dette betyder, at også arbejder efter undtagelsesbestemmelsen §21 stk. 2 er omfattet (*erstatningsboring*). Efter Miljøstyrelsens opfattelse er det dog lovligt, hvis en erstatningsboring etableres, selvom boringen ikke opfylder de normalt gældende afstandskrav til forureningskilden. Dette forudsætter dog to ting; 1) der foreligger ikke nogen beslutning efter §21 stk. 3, og 2) boringen er udført inden for en 5 meters afstand fra den gamle boring.

Stk. 1 i bekendtgørelsen er en generelt formuleret bestemmelse om at undgå forurening af boringen og hensyn til muligheder for både at føre tilsyn og vedligeholde.

Stk. 2 går på etablering af *fredningsbælte*, som er blevet omtalt i forbindelse med vilkår ved endelige indvindingstilladelser. Derudover er der en fornuftig anvisning om, at terrænet ved boringen og råvandsstationen skal være højest placeret. På denne måde kan man undgå, at overfladevand løber ned i boringen.

Stk. 3 fastslår, at boringer ikke må placeres i bygninger, som bruges til andet end vandforsyning. Endvidere er der krav om opfyldning efter §15 og overbygning, hvis boringen placeres i bunden af en gammel brønd.

Stk. 4 handler om beslutningen om afstanden mellem boringen og forureningskilderne. Dette har vi tidligere været inde på i forbindelse med de endelige tilladelser til vandindvinding. Vi vil også komme ind på afstandene, når normerne fra Dansk Ingeniørforening gennemgås.

2.6.1.3 Sløjfning af boringer og brønde

Der er flere grunde til, at en professionel sløjfning af anlæg er en god idé:

- Det er forbundet med sundhedsrisiko at indtage vand fra meget lidt brugte brønde.

I ubenyttede brønde vokser mængderne af bakterier og svampe meget. Indholdet af nitrat og nitrit er endvidere ofte højt i sådanne brønde. Det er derfor en falsk forsyningsikkerhed, hvis ejeren tror, at han i særlige tilfælde kan hente drikkevand fra "reservebrønden".

- Der er stor risiko for nedsivning af forurenende mikroorganismer og stoffer. Jo dybere brønde jo større risiko for forurening af grundvandet. En boring i bunden af en brønd udgør derfor en stor fare for grundvandet, da det forurenede vand vil kunne sive ned langs eller i borerøret.

Flere grunde til sløjfning

- Der er desværre flere eksempler på, at ubenyttede brønde og borerer bruges som skraldespande. Og dette øger faren for forurening af grundvandet.
- Der kan ved ikke korrekt lavet sløjfning ske forurening af grundvandet enten fra eller igennem de gamle anlæg.
Det er vigtigt at huske på, at anvisningerne om sløjfningen i §15 gælder både i de tilfælde, hvor der er givet påbud om at sløjfe - og i alle andre situationer. Dette medfører blandt andet, at det er forbudt at kaste affald ned i brønde og borerer.

Påbud om sløjfning

Kommunalbestyrelsen eller amtsrådet kan give påbud om sløjfning af en brønd eller boring, se VFL §36. Dette kan ske i forskellige tilfælde, hvis:

- En *indvindingstilladelse* falder bort, og forsyningsanlægget af denne grund bliver overflødig
- Ejendommen bliver forsynet med vand fra flere anlæg – og det andet anlæg i det væsentligste kan erstatte det anlæg, som påbydes sløjfet
Påbudet bliver ofte givet samtidigt med, at myndigheden giver tilladelse til en ny indvinding. Men det kan også være afledt af kommunalbestyrelsens tilsyn med anlægget. Et påbud efter VFL §36 kan ikke påklages, se VFL §76 nr. 2.

2.6.1.4 Tilsyn med brøndborerens arbejde

Kommunalbestyrelsen har tilsyn

Det er kommunalbestyrelsen, som fører tilsynet med overholdelse af reglerne i denne bekendtgørelse, se §20. Dette gælder også, selv om det er amtsrådet, der har givet tilladelsen til boringen.

Den generelle kompetence til at føre tilsyn vil vi se på senere. Men i forbindelse med udførelse af borerer har vi det specielle, at der er mulighed for tilsyn under selve borearbejdet.

Om brøndboreren har efterlevet bestemmelserne og vilkårene om tætning omkring boringen, materialevalg, ren- og prøvepumpning, kan tilsynsmyndigheden nemlig kun kontrollere under selve arbejds udførelse.

Evt. besigtigelse

Det er ikke tanken, at kommunen skal sende en mand ud ved alle borearbejder. Men ved at få suppleret sit kendskab til anlægstypen med oplysninger om tidspunktet for borearbejdet og navnet på den udførende brøndborer får kommunen lejlighed til at vurdere, om tilsyn under arbejde er en god idé.

2.7 Tilsyn med vandkvalitet og anlæg

Reglerne, som omtaler tilsynet med drikkevandskvaliteten og det tekniske anlæg, finder vi i:

- Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg, nr. 515 af 29.08.1988 (bek. 515)
- Cirkulære om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg, nr. 100 af 26.07.1984
- Miljøstyrelsens vejledning om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg, nr. 3 af 1990.
- Miljøstyrelsens vejledning om boringskontrol på vandværker, nr. 2 af 1997

Bedst mulig kvalitet

Det har altid været dansk politik, at vort drikkevand skal være af bedst mulig kvalitet. Sådan er det fortsat. Dette betyder, at selv om der er fastsat grænseværdier, så bør vandværkerne forsøge at levere vand, hvor koncentrationen af de forskellige stoffer er væsentlig lavere.

Som I vil kunne se af det efterfølgende, er vandkvaliteten hele tiden udsat for forskellige farer:

Trusler

- Forurening fra industri, affaldsdepoter, landbrugets og andres brug af pesticider og gødning
- Dårlig vedligeholdelse af brønde, borer og anlæg i øvrigt
- Lang opholdstid i ledninger eller beholdere
- Skæreolie og andre uønskede stoffer i installationer og armaturer

Bek. 515 har mange tekniske detaljer, og læseren skal hele tiden sammenholde lovteksten med uddybningen i bekendtgørelsens bilag.

2.7.1 Kvalitet

Udgangspunktet er, som nævnt, at vor drikkevandskvalitet skal være bedst mulig, se §4. I Bilag 1 finder vi grænseværdierne og de vejledende værdier for en lang række af stofferne, som kommunalbestyrelsen skal anvende i dens tilsyn.

Det er dog sådan, at amtsrådet kan dispensere fra grænseværdierne. Forudsætningen er, at overskridelsen enten skyldes jordlagenes beskaffenhed eller meteorologiske forhold, se §5. Det er endvidere et krav, at det ikke umiddelbart er muligt at skaffe anden vandforsyning.

Dispensation

Det er kommunalbestyrelsen, som skal søge amtsrådet om en dispensation fra kravene. Embedslægen skal udtale sig om det fornuftige i sagen.

Tilladelsen til højere værdi kan amtsrådet give til:

Permanganattal, inddampningsrest, magnesium, natrium, kalium, ammonium, klorid, sulfat, nitrat, totalt fosforindhold, fluorid, aluminium og Kjeldahl-kvælstof. Men tilladelserne til at levere vand med højere værdier gælder for højst 5 år. Amtsrådet skal også beslutte hvilke foranstaltninger, der skal træffes i den periode, hvor de højere værdier er lovlige.

2.7.1.1 Stedet hvor kvalitetskravene skal være opfyldte

Det er ved forbrugers taphaner, at kvalitetskravene skal være opfyldt. Derudover er der specielle krav for vandet, som leveres fra vandværk. Og disse krav skal være opfyldt, når vandet sendes ud fra vandværket.

2.7.1.2 Ansvar for kvalitet

Selv om kommunalbestyrelsen fører tilsyn, så er det vandværket, der har ansvaret for kvaliteten.

Men vandværkets ansvar for vandkvaliteten stopper dog på det sted, hvor forbrugeren får vandet stillet til rådighed. Det vil sige, at forbrugeren har ansvaret for, at der ikke sker forurening fra ejendommens installationer.

2.7.1.3 Anlæg omfattet af kvalitetskontrollen

I bekendtgørelsens §7 har vi en liste over anlæg, som skal indgå i kommunalbestyrelsens regelmæssige undersøgelser. Her skal det kun understreges, at alle vandforsyningsanlæg til husholdninger er omfattet. Det vil sige, at enkeltindvindingerne også skal undersøges.

2.7.1.4 Forskellige former for kvalitetskontrol

Analyserne er opdelt i forskellige grupper, se §8:

- Forenklet kontrol. De udføres på ikke-almene vandforsyningsanlæg, der leverer til husholdninger.

- Normal kontrol. De udføres på vandet fra det almene vandværk.
- Udvidet kontrol. De udføres også på vandet fra det almene vandværk.
- Boringskontrol. Den udføres på vandet fra de enkelte boringer, som det almene vandværk bruger.

De forskellige grupper er knyttet til specielle analyser, som fremgår af bekendtgørelsens bilag 2-8. Men der er intet til hinder for, at det besluttes, at minimumskravene suppleres med andre undersøgelser.

2.7.1.5 Hyppigheden for kvalitetskontrollen

Der er forskellige krav til, hvor ofte undersøgelserne skal foretages – og dette afhænger af, om vi har at gøre med en forenklet, begrænset, normal, udvidet kontrol eller en boringskontrol. Når der drejer sig om anlæg, der sender mindre end 700.000 m³ ud til forbrugerne, så bestemmer kommunalbestyrelsen hyppigheden. Mens der er mindstekrav for anlæggene, som sender mindst 700.000 m³ ud i ledningerne, se §9 stk. 1 og bilag 7.

Under visse betingelser kan hyppigheden for undersøgelserne, som angivet i bilag 7, reduceres, se bilag 8.

2.7.1.6 Vandanalyse

Analyserne, som anlæggets ejer typisk selv skal betale, skal undersøges på godkendte laboratorier, se §15.

Attesterne fra laboratorierne for de regelmæssige analyser sendes direkte til ejeren af anlægget, kommunalbestyrelsen, amtsrådet og embedslægen, se §29.

Mange brøndborere oplever, at en anlægsejer beder dem om at være behjælpelig med at læse attesterne. Der er derfor vedlagt et bilag, som forklarer de forskellige begreber (**Bilag 1**).

2.7.2 Tilsyn med det tekniske anlæg

Kommunalbestyrelsen fører tilsyn med de tekniske anlæg ved almene vandværker. Ligesom den også har tilsynet med anlæg, der forsyner offentlige og private institutioner og virksomheder, hvor levnedsmidler behandles eller sælges, se §25. Det er op til en kommunal beslutning, hvor ofte dette tilsyn skal ske.

Hvis kommunalbestyrelsen beslutter det, skal der også føres tilsyn med andre vandforsyningsanlæg end de, som har obligatorisk tilsyn, se §25 stk. 2. Det vil blandt andet sige, at alle enkeltindvindere kan være underlagt et regelmæssigt teknisk tilsyn.

Tilsynet går på undersøgelse af anlæggets indretning, funktion, vedligeholdelse og renholdelse.

2.7.3 Utilfredsstillende vandkvalitet

Hvis vandets kvalitet eller anlæggets tilstand ikke er tilfredsstillende, så kan kommunalbestyrelsen give påbud. Lovgrundlaget er VFL §62 og bekendtgørelsens §19 for så vidt angår vandkvaliteten, medens §27 er hjemlen i forhold til udelukkende tekniske problemer.

Når vi taler om vandkvaliteten, skal vi skelne imellem to situationer.

Den ene gruppe er de tilfælde, a) hvor kvalitetskravene ikke er opfyldt, eller b) kommunalbestyrelsen skønner, at der er nærliggende fare for, at vandet kan blive sundhedsfarligt. Her *kan* kommunalbestyrelsen give påbud om:

Evt. også enkeltindvindinger

Kan give påbud

- At anlæggets drift skal ophøre midlertidigt eller permanent
- Andre forholdsregler, såsom at holde anlægget under observation eller træffe sikkerhedsforanstaltninger

Ofte vil påbudet være formuleret sådan, at ejeren skal “træffe de nødvendige foranstaltninger for, at kravene til vandkvaliteten opfyldes”. Kommunalbestyrelsen vil da kunne vejlede, men det er op til ejeren - eventuelt i samråd med en brøndborer at finde frem til en brugbar løsning.

Den anden situation er de tilfælde, hvor det er konstateret, at vandet er sundhedsfarligt. Her skal kommunalbestyrelsen beslutte, om der bør træffes foranstaltninger af den ene eller anden art. Det vil sige, at kommunalbestyrelsen skal vurdere, hvilken reaktion der i den konkrete situation er mest fornuftig.

Skal give påbud

Hvis der eksempelvis ikke er mulighed for anden vandforsyning til en enkeltindvinder, da der er langt til nærmeste almene vandværks ledninger, så bør kommunalbestyrelsen være tilbageholdende med at gribe ind. Men kommunalbestyrelsen behøver ikke være så tilbageholdende, hvis den har en godkendt vandforsyningsplan eller er villig til at give et påbud om tvangstilslutning efter VFL §29. Der er naturligvis også den mulighed, at lodsejeren får en ny tilladelse til en ny egen indvinding.

2.8 Tilsyn og håndhævelse

Det er ikke blot VFL, men også bekendtgørelser, som har regler om tilsyn og håndhævelse. Tilsyn kan nærmest sættes lig kontrol. Mens håndhævelse kan beskrives som noget, der bliver aktuelt, når for eksempel en forbruger eller anlægsejer ikke uden videre gør, hvad reglerne kræver af dem.

Bek. 515 består næsten kun af regler om tilsyn, men i det efterfølgende vil vi kun se på det generelle tilsyn. Ligesom vi også kun vil se overordnet på håndhævelse.

2.8.1 Tilsyn

Kommunalbestyrelsen har efter VFL tilsyn med mange forskellige forhold, og noget af dette tilsyn er, som nævnt, mere detaljeret beskrevet i bek. 515. Vi har eksempler som:

- tilsyn med indretningen og driften af vandforsyningsanlæg, se §57
- tilsyn med indvundne vandmængder, se §58
- tilsyn med kvaliteten af vandet, se §60

Men for at kommunalbestyrelsen eller andre - som har kompetence til at foretage undersøgelser eller tilsyn ved vandinstallationer - kan udføre dette arbejde, er der en særlig regel om adgang til ejendomme, se §64.

Hvis det skønnes nødvendigt, har disse personer til hver en tid adgang til offentlige og private ejendomme. De behøver ikke en retskendelse hertil, men de skal naturligvis have den nødvendige legitimation. Skulle den situation opstå, at de ikke umiddelbart kan få adgang, kan politiet og en låsesmed give bistand. En foged og en låsesmed kan også være behjælpelige sommetider.

Adgang til offentlige og private ejendomme

2.8.2 Håndhævelse

Efter VFL §65 er det kommunalbestyrelsen, som påser, at loven og alle reglerne med hjemmel i loven overholdes.

Administrativ håndhævelse før politianmeldelse

Hovedreglen er, at der skal forsøges med administrativ håndhævelse, før der sker en politianmeldelse.

Proportionalitet

Der stilles det krav til håndhævelse, at der skal være balance (proportionalitet) mellem forseelsen og midlet til at opnå efterlevelse.

2.8.2.1 Administrativ håndhævelse

Kommunalbestyrelsen har forskellige reaktionsmuligheder.

Kommunalbestyrelsen fastslår gældende ret

I de tilfælde, hvor den fastslår, hvad der er *gældende ret*, kan den reagere sådan, at:

- Den giver en efterfølgende tilladelse til den aktivitet, som i starten var ulovlig. Men dette ser vi ikke ofte i forbindelse med miljøbeskyttelsesområdet.
- Den giver en henstilling. Et brev, som kun er formuleret som en henstilling, har dog ingen retlig værdi.
- Den kan give en indskærpelse. Sådanne kan gives, hvis eksempelvis reglerne i VFL, bekendtgørelser, vilkår i tilladelser eller påbud/forbud ikke overholdes. Hvis en indskærpelse ikke efterkommes, så bør kommunalbestyrelsen lave en politianmeldelse.
- Den kan give et standsningspåbud/forbud, se VFL §74a.
- Den kan vælge at udføre det påbudte selv på den ansvarliges regning. Det vil sige, at kommunalbestyrelsen udøver selvhjælp, VFL §65 stk. 4.

Kommunalbestyrelsen skaber ny retstilstand

Vi kan også have sager, hvor kommunalbestyrelsen har konstateret et forhold, som ikke i sig selv er ulovligt, men det vurderes, at dette forhold vil betyde en risiko for eller med sikkerhed medføre forurening. Her kan kommunalbestyrelsen reagere med et påbud eller forbud. Men da der er tale om, at man skaber en *ny retstilstand* for borgeren, så skal myndigheden i forbindelse med forbudet/påbudet sikre sig:

- At der er sket en forvarsling, som lever op til kravene i VFL §74 (skriftlig, ret til aktindsigt og udtale sig).
- At der er balance (proportionalitet) mellem det påbudte og forureningsrisikoen.
- At der oplyses om fristen for efterlevelse af påbudet/forbudet, se VFL §73 stk. 2.
- At der orienteres om mulighederne for at klage, se VFL §75.
- At det oplyses hvem, der skal modtage klagen og sende den videre, se VFL §79
- At der oplyses, om klagen har opsættende virkning, se VFL §78
- At de klageberettigede får underretning, se VFL §80.

2.8.2.2 Anmeldelse til politiet

I princippet kan enhver indgive en anmeldelse. Og det bør overvejes ved blandt andet:

- Klar overtrædelse af regler om forbud i lov eller bekendtgørelse.
- Manglende tilladelse eller godkendelse. Her vil man typisk vurdere om, der foreligger ond eller god tro hos lovovertræderen.
- Overtrædelse af vilkår, som er opsat for at begrænse forureningen til et miljømæssigt forsvarligt niveau.

De årlige 300-500 politianmeldelser inden for hele miljøområdet kan opdeles i to grupper:

- De administrative midler har vist sig utilstrækkelige. Det vil sige, at vi har at gøre med gentagne overtrædelser.
- Grove overtrædelser.

2.8.2.2.1 Straf og vandforsyning

I VFL er der i §84 en liste over de bestemmelser i loven, hvis overtrædelse kan medføre politianmeldelse og bødestraf. Der er også givet hjemmel til, at bekendtgørelser i tilknytning til VFL, har straffebestemmelser.

Hvis eksempelvis en brøndborer – uden tilladelse – laver en boring, som ganske vist er inden for en 5 meters afstand fra den tidligere boring – men hvor de øvrige betingelser i VFL §21 ikke er opfyldt – så kan han idømmes en bøde.

En brøndborer kan også få en bøde, hvis han ikke placerer boringen korrekt. Det fremgår af bek. 4, hvor §21 stk. 1 henviser til §5.

2.9 Normer

Når vi taler om normer og standarder på vandforsyningsområdet, så vil der især være to normsæt, som har interesse for brøndborere. Det er:

- Dansk Ingeniørforenings norm for almene vandforsyninger, 2. udgave 1988. Den kaldes også Dansk Standard *DS 442*.
- Dansk Ingeniørforenings norm for mindre ikke-almene vandforsyningsanlæg, 2. udgave 1988. Den kaldes også Dansk Standard *DS 441*.

Normerne er lavet i en arbejdsgruppe under ingeniørforeningen, og derefter har Dansk Standardiseringsråd godkendt dem. I forbindelse med udarbejdelsen af normerne er der blevet lagt vægt på, at kravene både sikrer et teknisk og et hygiejnisk forsvarligt anlæg. Derudover tager normerne afsæt i, at de er praktisk brugbare og baseret på teknisk-videnskabelig viden.

Normerne er ikke at ligestille med love, men de er udtryk for, hvad et godt og forsvarligt stykke arbejde skal bestå i. Omverden har nogle naturlige krav til fagfolk, og hvis disse krav ikke opfyldes, så kan fagfolkene blive erstatningsansvarlige. En måde at vurdere fagfolk på er derfor at se, om de har udført arbejdet efter anbefalingerne i normerne.

Som brøndborer vil man også ofte se, at en *indvindingstilladelse* typisk er betinget af, at anlægget indrettes efter normerne fra ingeniørforeningen.

Kravene i normerne kan dog fraviges, hvis det kan dokumenteres, at det er forsvarligt.

Udtryk for et forsvarligt stykke arbejde

2.9.1 DS 442 – almene vandværker

Alle normerne definerer deres gyldighedsområde. Og DS 442 gælder for indretning og udførelse af vandforsyningsanlæg til indvinding af grundvand, forudsat at anlægget forsyner mindst 10 ejendomme. Normen omfatter med andre ord almene vandværker – for så vidt angår:

- Indvindingsanlægget
- Behandlingsanlægget
- Beholderanlægget
- Pumpeanlægget
- Ledningsanlægget

DS 442 omfatter

Normen skal bruges ved indretning og udførelse af nye anlæg. Ligesom den skal bruges ved fornyelse, væsentlige udbedringer og udvidelser af gamle anlæg.

Anvendelse

Der er i denne norm en tabel over minimumsafstandene mellem anlægget og forureningskilder, se tabel V 4.3. side 26 i normen.

2.9.2 DS 441 – ikke-almene anlæg

DS 441 gælder for indretning og udførelse af vandforsyningsanlæg til indvinding af grundvand, som forsyner mindre end 10 ejendomme.

DS 441 omfatter

Konkret omfatter normen:

- Indvindingsanlægget
- Pumpeanlægget
- Anlægget til styring af pumper
- Behandlingsanlægget
- Beholderanlægget
- Rørinstallationer som hører til de nævnte anlæg .

Med hensyn til installationer skal det oplyses, at de øvrige vandinstallationer er omtalt i DS 439.

Der er i DS 441 en oversigt over minimumsafstandene mellem det ikke-almene anlæg og forureningskilder, se tabel V 4.3 side 20. Nogle af afstandene er fastsat i Miljøbeskyttelsesloven og dens bekendtgørelser, mens andre er vejledende.

2.10 AB 92

AB er forkortelse for “Almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge og anlægsvirksomheder”. Mens 92 henviser til årstallet, hvor aftalen blev lavet. Det er muligt at få en kommenteret håndbog ved navn “AB 92 for praktikere” ved at henvende sig til Entreprenørforeningen;

AB er ikke en lov

Det er vigtigt at huske på, at bestemmelserne i AB (**Bilag 2**) som hovedreglen kun indgår i en aftale mellem to parter, når parterne er enige derom. AB er altså ikke en lov, men en samling af retningslinier, som er fornuftige, og som deler sol og måne lige mellem to parter (entreprenøren og bygherren).

Ligesom der ikke er formkrav til andre aftaler, er der heller ikke krav om, at entrepris-aftalen skal laves på en bestemt måde. Men i vor komplekse verden ser vi flere skriftlige aftaler. Ofte vælger to parter at henvise til normarbejde frem for selv at forhandle alle mulige detaljer på plads. Fordelen ved at henvise til blandt andet AB er, at den er blevet til efter forhandlinger mellem organisationer, som repræsenterer interesserne i bygge - og anlægsbranchen. De forskellige parters erfaringer og interesser er blevet vejret op mod hinanden, og dernæst har Boligministeriet givet sit blå stempel.

Standard forbehold

Det skal ganske kort nævnes, at Foreningen af Danske Brøndborere har udformet nogle standard-forbehold, som de anbefaler, at deres medlemmer bruger, når de indgår aftaler om udførelse af borearbejde (**Bilag 3**)

Udtryk for praksis

Selvom AB ikke er vedtaget til at regulere forholdet mellem to parter, så vil nogle af retningslinierne fra den alligevel blive brugt til at løse uenigheder mellem parterne. Det hænger sammen med, at mange af retningslinierne er udtryk for praksis og sædvane.

2.10.1 Indhold

AB er et studium værd i sig selv. For at få et lille indblik i hvilke emner, AB omhandler vil de blive nævnt her:

- A. Aftalegrundlaget**
 - Almindelige bestemmelser
 - Bygherrens udbud
 - Entreprenørens tilbud
 - Entrepriseaftalen
 - Overdragelse af rettigheder og forpligtigelser mv.
- B. Sikkerhedsstillelse og forsikring**
 - Entreprenørens sikkerhedsstillelse
 - Bygherrens sikkerhedsstillelse
 - Forsikring
- C. Entreprisens udførelse**
 - Arbejdsplan og afsætning
 - Entreprenørens ydelse
 - Projektgennemgang, dokumentation og prøver
 - Arbejdets forringelse mv. Vedligeholdelse
 - Forhold til myndigheder
 - Ændringer i arbejdet
 - Uklarheder, hindringer eller lignende forhold
 - Fortidsminder
 - Bygherrens tilsyn
 - Entreprenørens arbejdsledelse
 - Byggemøder
 - Samvirke med andre entreprenører
 - Tilkaldelse af bygherren og entreprenøren.
 - Parternes ophold i udlandet
- D. Bygherrens betalingsforpligtigelse**
 - Betaling
 - Entreprenørens ret til at standse arbejdet
- E. Tidsfristsforlængelse og forsinkelse**
 - Entreprenørens ret til tidsfristsforlængelse
 - Entreprenørens hæftelse ved forsinkelse
 - Bygherrens ret til tidsfristsforlængelse
 - Bygherrens hæftelse ved forsinkelse
- F. Arbejdets aflevering**
 - Afleveringsforretning
 - Afleveringsprotokol
- G. Mangler ved arbejdet**
 - Mangelbegrebet
 - Mangel påvist ved aflevering
 - Mangler påvist efter aflevering
 - Bortfald af entreprenørens afhjælpningspligt mv.
 - Bygherrens ret til afslag i entreprisens summen
 - Entreprenørens ansvar for følgeskader
 - Mangelansvarets ophør
- H. 1- og 5-års eftersyn**
 - 1-års eftersyn
 - 5-års eftersyn
 - Fælles regler for eftersyn
- I. Særligt om ophævelse**
 - Bygherrens hæveret

- Entreprenørens hæveret
- Konkurs, betalingsstandsning, tvangsakkord mv.
- En parts død
- Fællesregler om ophævelse
- J. Tvister
 - Syn og skøn
 - Sagkyndig beslutning om stillet sikkerhed mv.
 - Voldgift

2.10.2 Kommentarer til enkelte bestemmelser

§1 Almindelige bestemmelser

AB er først og fremmest lavet for at regulere forholdet mellem bygherre og entreprenør. Når AB bruges i underentrepriser, vil hovedentreprenøren være “bygherren” og underentreprenøren “entreprenøren”

§6 Entreprenørens sikkerhedsstillelse

Den sikkerhed, som entreprenøren stiller over for bygherren, kaldes ofte “arbejdsgarantien”. Den skal dække de krav, som bygherren har – eller måtte få – mod entreprenøren i anledning af arbejdet.

Hvis sikkerheden stilles i form af en kautionforsikring, garanti fra en bank eller fra anden tredjemand, vil sikkerhedsstillelse ikke kunne omstødes efter Konkurslovens regler, hvis entreprenøren går konkurs.

§7 Bygherrens sikkerhedsstillelse

Entreprenøren kan kun kræve denne sikkerhed ved private arbejder – og ikke ved arbejder ved for offentlige bygherrer.

§8 Forsikring

Bygherren skal tegne brand- og stormforsikring. Dette er praksis, selv om entreprenøren bærer risikoen for arbejdet indtil afleveringen, se §12.

Som udgangspunkt er det bygherren som er forsikret, men entreprenøren kan anmode om, at han og eventuelle underentreprenører medtages som sikrede. Dette vil betyde, at forsikringsselskabet ikke kan gøre regres mod entreprenøren og underentreprenøren ved skade, som sker på grund af deres fejl – medmindre der er tale om uforsvarlige forhold.

§12 Arbejdets forringelse

Selv om det formelt er bygherrens ejendom, så bærer entreprenøren risikoen for arbejdet indtil afleveringen. Denne regel har sin baggrund i, at det i praksis er lettere for entreprenøren end for bygherren at passe på arbejdet under udførelse.

Medmindre at skaden skyldes bygherren, så bærer entreprenøren altså risikoen for skade på det allerede udførte arbejde, materialet som ikke er anvendt i byggeriet endnu – men som er modtaget.

§13 Forholdet til myndigheder

Bygherren skal sørge for de nødvendige godkendelser til projektet. Det vil sige, at han blandt andet skal sørge for opnåelse af byggetilladelse, tilmelding til permanent tilslutning til el, gas, vand, kloak og fjernvarme, færdigmelde arbejdet til bygningsmyndigheden og opnå tilladelse til, at det må tages i brug.

Entreprenøren skal sørge for tilladelser og så videre, som er nødvendige for selve arbejdets udførelse. Det vil sige, at han blandt andet skal sørge for tilladelse til opgravning i vej, tilladelse til midlertidig tilslutning af forsyningsledninger, bede byggemyndigheder om at syne kloak og bærende konstruktioner samt søge om tilladelse til opsætning af skure på offentlig vej.

§23 Entreprenørens ret til at standse arbejdet

Efter at have varslet standsningen, kan entreprenøren stoppe arbejdet på grund af a) manglende betaling af forfaldne beløb eller b) formodning om manglende evne til at betale i fremtiden.

§30 Mangler ved arbejdet

Vi taler om en mangel, hvis:

- Arbejdet ikke er udført som aftalt
- Arbejdet ikke er udført fagmæssigt korrekt
- Entreprenøren ikke har fulgt de anvisninger, som bygherren senere hen har givet.

Selvom arbejdet ikke er udført fagmæssigt korrekt, taler vi ikke om en mangel, hvis arbejdet er udført som aftalt eller i overensstemmelse med bygherrens senere anvisninger.

Med hensyn til bevisbyrden for eksistensen af en mangel, kan vi opdele det i to led:

1. Bygherren skal bevise, at der er en fejl ved entreprenørens udførelse af arbejdet
2. Entreprenøren skal bevise, at denne fejl ikke skyldes ham, eller forhold han har risikoen for.

Hvis det kan påvises, at der er en fejl ved arbejdet, men det ikke kan bevises, at dette skyldes udførelsen af arbejdet - så har bygherren ikke løftet bevisbyrden under 1.

Hvis vi har at gøre med et arbejde, hvor flere underentreprenører deltager, og der ikke kan udpeges én, som er ansvarlig for fejlen, så har bygherren heller ikke løftet sin bevisbyrde.

Hvis en fejl ganske vist skyldes udførelsen af arbejdet, men man på dette tidspunkt betragtede arbejdet som værende fuldt ud fagligt forsvarligt - så har vi at gøre med en udviklingsfejl, som er bygherrens risiko.

§31 Mangler påvist ved aflevering

Entreprenøren har både ret og pligt til at afhjælpe mangler påvist ved aflevering.

Afhjælpningspligten falder bort, hvis det er umuligt, eller hvis det er forbundet med urimeligt store udgifter. Man taler om en offergrænse for pligten til at afhjælpe, se §33.

§32 Mangler påvist efter aflevering

I særlige tilfælde har bygherren ret til at lade fejlene udbedre for entreprenørens regning.

§34 Bygherrens ret til afslag i entreprisensummen

Udgangspunktet er entreprenørens ret til at afhjælpe. I særlige situationer kan bygherren kræve afslag i prisen.

Der er dog også tilfælde, hvor afhjælpning er umuligt eller forbundet med urimeligt store omkostninger, og hvor bygherren alligevel ikke har krav på udbedring på

entreprenørens regning eller afslag, der svarer til det, som det vil koste at udbedre fejlen.

Afslaget vil da blive sat til enten 1) hvad der skønnes rimeligt – eller 2) et beløb, som entreprisesummen må skønnes at ville være blevet reduceret med, hvis manglen havde været forudset.

§35 Følgeskader

Entreprenøren kan blive ansvarlig for følgeskader, som sker både før og efter arbejdets aflevering. Følgende betingelser skal være opfyldt:

- Der skal være sket en skade
- Skaden skal skyldes en mangel, se §30
- Manglen skal enten skyldes fejl eller forsømmelse fra entreprenørens side eller manglende leven op til en funktionsgaranti.

Hvordan læses en vandanalyse - efter 1. januar 1989

v/ civilingeniør Annelise Petersen, DONS vandanalytiske laboratorium

I fortsættelse af tidligere i Vandposten bragte artikler om dette emne skal gives en revideret gennemgang af den kemiske og bakteriologiske vandanalyse med henvisning til de nyeste kvalitetskrav, som de foreligger offentliggjort i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 515 af 29. august 1988. Kravene er opdelt i »Vejledende værdi« og »Højest tilladelig værdi«. Som ordet siger, skal »Højest tilladelige værdi« overholdes, mens det skal tilstræbes, at »Vejledende værdi« også er overholdt. For visse stoffer, hvis forekomst eksempelvis kan være lokalt geologisk betinget, er der åbnet mulighed for, at højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Den kemiske vandanalyse

Farvetalet

Et højt farvetalet er udtryk for, at vandet ikke er farveløst, men mere eller mindre gulligt. Denne gulfarvning skyldes som regel et højt indhold af organisk stof (humus) og vil derfor også blive konstateret senere i analysen ved et højt permanganattal.

At farvetallet måles i mg Pt/l betyder, at prøven i laboratoriet sammenlignes med en række farvede standardopløsninger af et platinsalt i forskellig koncentration.

Højest till. værdi: 15 mg Pt/l
Vejl. værdi: 5 mg Pt/l

Turbiditet

Ordet turbiditet kan på dansk kaldes uklarhed og måles i enheden FTU = Formazin Turbidity Units, der også refererer til nogle standardopløsninger med formazin. Høj turbiditet betyder, at vandet er uklart, selv om det måske ikke umiddelbart kan registreres med det blotte øje, da det kan dreje sig om fine partikler (kolloider). Hvis det behandlede vand har for højt jernindhold, vil det også registreres som forhøjet turbiditet. Parameteren er i øvrigt mest egnet til overfladevand.

Højest till. værdi: 0,5 FTU
Vejl. værdi: 0,3 FTU

Lugt og smag

Drikkevand skal være fri for lugt og være velsmagende, bortset fra lugt og smag af eventuel chlor.

For at få et mål for dette, kan der foretages såkaldte organoleptiske prøver, hvor vandet fortyndes med lugt- og smagsfrit vand, resultatet opgives som den fortyndingsgrad, hvor forsøgspersoner finder prøven uden lugt og smag. Hvis fortyndingsgraden opgives som 1, betyder det, at vandet er uden lugt og smag i ufortyndet tilstand.

Højest till. værdi: Fortyndingsgrad 2 ved 12°C
Fortyndingsgrad 3 ved 25°C

pH

pH er et udtryk for vandets surhedsgrad, således at pH = 7 svarer til neutral reaktion, over 7 er vandet basisk eller alkalisk, under 7 er det surt.

Højest till. værdi: 8,5
Vejl. værdi: 7,0-8,0

Ledningsevne

Ledningsevne eller konduktivitet er som inddampningsresten et udtryk for vandets indhold af opløste salte og kan benyttes som en hurtig og bekvem metode til kontrol af vandets saltindhold.

Vejl. værdi: Større end 30 mS/m

Permanganattal

Kaliumpermanganattallet er et udtryk for vandets indhold af iteligt organisk stof og er defineret ved analysemetoden, der her i landet er DS 275. Højt permanganattal kan være indikation for, at vandet er forurenat, eller at det vil volde behandlingsmæssige problemer. Vandet kan være gulfarvet, og der kan være smagsproblemer ved en høj værdi.

Højest till. værdi: 12 mg KMnO_4/l

Vejl. værdi: 6 mg KMnO_4/l

Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Inddampningsrest

Inddampningsresten er et samlet udtryk for vandets indhold af opløste salte. Det er karakteristisk, at grundvand har en højere værdi end overfladevand. Et vist indhold af salte medvirker til at gøre vandet velsmagende, men overskrides grænseværdien nedenfor, kaldes vandet mineralvand og er som regel ikke anvendeligt til drikkevand.

Højest till. værdi: 1500 mg/l

Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

*Calcium, Ca^{**}*

Calcium er en hårdhedsdanner sammen med magnesium, og der stilles ikke separate vandkvalitetskrav til calcium. Se under Hårdhed.

*Magnesium, Mg^{**}*

Magnesium er en hårdhedsdanner sammen med calcium. For højt indhold kan give smagsproblemer. Se i øvrigt under Hårdhed.

Højest till. værdi: 50 mg/l Mg

Vejl. værdi: 30 mg/l Mg

Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Hårdhed, total

Som omtalt bestemmer calcium og magnesium vandets totale hårdhed - et stort indhold giver hårdt vand, et lille blødt vand. Hårdheden opgives i tyske hårdhedsgrader, °dH, og vandet kan karakteriseres efter følgende skala:

<i>Total hårdhedsgrad</i>	<i>Betegnelse</i>
0° - 4°	meget blødt
4° - 8°	blødt
8° - 12°	middelhårdt
12° - 18°	temmelig hårdt
18° - 30°	hårdt
over 30°	meget hårdt

Den totale hårdhed er lig med den forbigående plus den blivende hårdhed. Den forbigående hårdhed kan bringes ud af vandet ved opvarmning, således at den del calcium og magnesium, der er bundet til bicarbonat, udfældes som calciumcarbonat (kædelsten). Den blivende hårdhed bestemmes som forskellen mellem den totale og den forbigående og kan med tilnærmelse angives som den mængde calcium og magnesium, der svarer til sulfat og evt. chlorid. - I visse tilfælde findes mere bicarbonat end svarende til calcium og magnesium og resten af bicarbonatindholdet er da bundet til natrium og evt. kalium.

Der er ikke stillet vandkvalitetskrav til hårdhed, men den totale hårdhed bør ligge mellem 5° og 30° dH.

Natrium, Na^{}*

Natrium forekommer som regel som natriumchlorid eller natriumbicarbonat, afhængig af vandtypen. Nyere undersøgelser har vist, at et stort indhold af natrium i drikkevand kan være skadeligt for blodtrykket.

Højest till. værdi: 175 mg/l Na

Vejl. værdi: 20 mg/l Na

Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Kalium, K^{}*

Forekomst af kalium i drikkevand kan være tegn på forurening, men der er i øvrigt ingen smags- eller sundhedsmæssige ulemper ved forhøjet kaliumindhold.

Højest till. værdi: 10 mg/l K

Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse

Ammonium, NH₄⁺

Forekomst af ammonium kan være tegn på forurening, men har ofte andre årsager. I råvand findes oftest fra 0 til 2 mg/l, men visse steder i landet kan findes mængder over 2 mg/l, og vandet må da vurderes med omtanke før en evt. indvinding baseres på en sådan boring. Råvandets ammoniumindhold vil under korrekt vandbehandling omsættes via nitrit til nitrat under ret store iltforbrug og medvirken af mikroorganismer, og i *rent vand* i kemisk balance bør ikke forekomme ammonium, selv om en vis ringe mængde er tilladt. Hvis omdannelsen ikke er forløbet til ende på vandværket, vil den fortsætte under ukontrollerede forhold på ledningsnettet, hvilket må betegnes som uheldigt.

Højest till. værdi: 0,50 mg/l NH₄⁺

Vejl. værdi: 0,05 mg/l NH₄⁺

Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Jern, Fe

Jern er det stof, som man først og fremmest ønsker at fjerne ved vandbehandlingen, idet for højt indhold i det rene vand giver de mest iøjnefaldende gener: aflejringer i ledningsnet og armaturer, gener for forbrugerne ved tøjvask og ved afsætninger i kummer og vaske, dårlig smag og uklarhed. Forhøjet jernindhold er dog sjældent sundhedsskadeligt, selv om der under uheldige omstændigheder (iltfrie forhold) kan skabes mulighed for vækst af jernbakterier. Visse steder i landet kan jernet være humint bundet (bundet til organiske humussyrer), og det kan da være vanskeligt ved en traditionel luftning og filtrering at fjerne jernet 100%.

Højest till. værdi: 0,20 mg/l Fe

Vejl. værdi: 0,05 mg/l Fe

Mangan, Mn

Mangan forekommer ofte sammen med jern og forårsager lignende ulemper, men i mindre mængde. Mangan på ledningsnettet kan vise sig som et sort, lidt olieagtigt fedtet stof. Det behandlede vand bør derfor være helt manganfrit, selv om kvalitetskravene tillader en vis lille mængde.

Højest till. værdi: 0,05 mg/l Mn

Vejl. værdi: 0,02 mg/l Mn

Bicarbonat, HCO₃⁻

Bicarbonat- eller hydrogencarbonatindholdet er forbundet med begrebet »forbigående hårdhed«, idet den del af hårdhedsdannerne (se calcium og magnesium), der forekommer som især calciumbicarbonat Ca(HCO₃)₂ vil kunne fjernes fra brugsvandet ved kogning og udfældes som kedelsten.
Vejl. værdi: Over 100 mg/l HCO₃⁻

Chlorid, Cl⁻

For højt chloridindhold kan give smagsproblemer (vandet smager salt ved ca. 400 mg/l), risiko for tæring i varmtvandssystemer m.v. Specielt i Danmark med mulighed for saltvandsindtrængning og saltholdige jordlag er det vigtigt at holde chloridindholdet i hver enkelt boring under kontrol.
Højest til. værdi: 300 mg/l Cl⁻
Vejl. værdi: 50 mg/l Cl⁻
Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Sulfat, SO₄²⁻

Forhøjet sulfatindhold kan som chlorid give smagsproblemer samtidig med, at det i forbindelse med magnesium virker laxerende (afførende). Desuden kan sulfat under uheldige omstændigheder reduceres til den ildelugtende og giftige luftart svovlbrinte; dette kan især forekomme under iltfrie forhold i varmt-vandssystemer, hvor temperaturen af energimæssige årsager er nedsat.
Højest till. værdi: 250 mg/l SO₄²⁻
Vejl. værdi: 50 mg/l SO₄²⁻

Nitrat, NO₃⁻

For stort indhold af nitrat i drikkevand kan være sundhedsskadeligt, navnlig for spædbørn, idet nitrat i børns fordøjelsessystem bevirker, at ilttilførelsen via de røde blodlegemer nedsættes, og børnene bliver »cyanotiske« (»blå børn«). Der er desuden i de senere år påvist en vis forøgelse i antallet af mavekræfttilfælde hos patienter fra områder med forøget nitratindhold i drikkevandet. Nitrat i *rentvand*, sædvanligvis i mængder mindre end 5-10 mg/l, er normalt og stammer som regel fra ammonium-omsætning (se under »Ammonium«). Nitrat i *råvand* kan - sammen med forekomst af nitrit - være tegn på forurening, og vandet må i så fald vurderes med omtanke. Visse steder i landet kan forekomst af nitrat dog være af geologisk oprindelse bl.a. på grund af nedsivning gennem jordlag, der ikke reducerer eller tilbageholder nitrat, og det er da vigtigt at holde skærpet opsyn med vandets bakteriologiske tilstand.
Højest till. værdi: 50 mg/l NO₃⁻
Vejl. værdi: 25 mg/l NO₃⁻
Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Nitrit, NO₂⁻

Nitrit i vand er som regel en ustabil forbindelse, der stammer fra omdannelse af ammonium på den ene eller den anden måde. Hvis nitrit påvises, selv som spor, i en frisk prøve af *råvand*, er det tegn på forurening og bakteriologisk aktivitet. Forekomst af nitrit i *rentvand* behøver derimod ikke at betyde forurening, men kan under visse driftforhold forekomme og er tegn på, at omsætningen af ammonium er i gang, men ikke er løbet til ende endnu.
Højest till. værdi: 0,1 mg/l NO₂⁻
Vejl. værdi: ikke målelig.

Phosphor, total, P

Phosphor forekommer i uforurenede drikkevand som orto-phosphat (phosphat), og det ville være mere i overensstemmelse med de øvrige salte i drikkevandet at opgive parameteren som phosphat. Imidlertid stiller bekendtgørelsen krav til phosphor, hvorfor en omregning kan komme på tale. Forekomst af phosphat i såvel *råvand* som *rentvand* kan være tegn på forurening (tilløb af overfladevand), men kan også have en geologisk oprindelse. I navnlig dybe boringer med et vist jernindhold vil en del af jernet ofte være bundet som phosphat, som i så fald vil blive tilbageholdt i filtrene, hvis disse fungerer tilfredsstillende. Der bør derfor ikke forekomme phosphat i *rentvand*, ej heller som spor.
Højest till. værdi: 0,46 mg/l PO₄³⁻, 0,15 mg/l P
Vejl. værdi: ikke målelig.
Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Fluorid, F⁻

Indhold af fluorid i drikkevand virker forebyggende over for caries (huller i tænderne), og tandlægerne mener, at det gunstigste indhold til dette formål er ca. 1,2 mg/l. Til gengæld anses et kun lidt højere indhold for at være sundhedsskadeligt.
Højest till. værdi: 1,5 mg/l F⁻
Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse.

Ilt, O₂

Under vandbehandlingen iltes vandet normalt (ellers kan f.eks. jern og mangan ikke frafilteres), og denne iltning skal være så kraftig, at der i det færdige vand skal være mindst 5 mg/l ilt tilbage, efter at også ammonium er blevet tilfredsstillende omdannet. Ilten sikrer vandets velsmag og forhindrer vækst af bakterier, der kan vokse under iltfrie (anaerobe) forhold.

Aggressiv kuldioxid, CO₂

Aggressivt grundvand (med indhold af agg. CO₂) forekommer især i Jylland, hvor jorden er kalkfattig,

samt i overfladevand med lavt saltindhold. Fælles for begge vandtyper er en lav hårdhed (meget blødt - blødt vand). Ved passende vandbehandling »afsyres« vandet, og det færdige vand må ikke indeholde agg. CO₂ der kan virke tærende på jern og beton.

Derimod kan vandet godt indeholde en vis mængde fri kuldioxid, der medvirker til at give vandet en frisk smag. Mængden er i øvrigt afhængig af ligevægten bicarbonat/carbonat og pH.

Højest till. værdi: 0 mg/l agg. CO₂

Methan, CH₄ Svovlbrinte, H₂S

I råvandet kan visse steder i landet forekomme methan og/eller svovlbrinte, som begge skal luftes eller blæses af tidligt i behandlingsprocessen. Methan er en lugtløs, eksplosiv luftart, der især kan give bakteriologiske problemer; svovlbrinte er ilde-lugtende (som rådne æg) og fjernes som regel mere villigt end methan.

Højest till. værdi: 0 mg/l CH₄ hhv. H₂S

Aluminium, Al

Aluminium i dansk vand forekommer som regel kun i egne med surt grundvand, hvor aluminium går i opløsning fra jordskorpen, eller hvis der tilsættes aluminiumforbindelser under vandbehandlingen, og der skal derfor også kun undersøges for evt. aluminiumindhold i disse to tilfælde.

Bortset fra problemer for visse dialysepatienter, regnes aluminium ikke for særligt sundhedsfarligt, men nogle undersøgelser peger på tidlig senilitet ved indtagelse af aluminium.

Højest till. værdi: 0,2 mg/l Al

Vejl. værdi: 0,05 mg/l Al

Højere værdi kan fastsættes med særlig godkendelse

Nikkel, Ni

Som repræsentant for den store gruppe tungmetaller, der ikke er naturligt forekommende i dansk vand, er nikkel blevet valgt, fordi dette metal er let opløseligt og dermed hurtigt transporterbart til grundvandet. Hvis der forekommer nikkel i en boring, vil det derfor også være rimeligt at søge efter andre tungmetaller, mens på den anden side en manglende nikkelforekomst kan tages som tegn på, at der sandsynligvis ikke forekommer tungmetalfurening.

Nikkel er allergifremkaldende og kan give eksem. Da nedsivning sker over en årrække, skal der kun undersøges for nikkel en gang om året.

Højest till. værdi: 20 µl Ni (= 0,020 mg/l)

Ingen vejl. værdi fastsat.

NVOC

NVOC er en engelsk forkortelse for "Ikke flygtigt organisk kulstof" og er en såkaldt samleparameter, d.v.s en størrelse, der angiver forekomst af flere

forskellige stoffer eller stofgrupper, hvori kulstof indgår som organisk kulstof. Som eksempel på stofgrupper, der er omfattet af analysen, kan nævnes: Humuslignende stoffer, phenoler, organiske syrer, detergenter, vandopløselige opløsningsmidler, bekæmpelsesmidler. Bortset fra humus er ingen af disse stoffer naturligt forekommende, og en forhøjet NVOC-værdi kan være tegn på, at der skal søges efter forureningskilder. Man må imidlertid være opmærksom på, at højt permanganattal, forårsaget af humus, også giver forhøjet NVOC.

Der er ikke i bekendtgørelse 515 anført nogen grænseværdier, NVOC skal være så lav som muligt, helst under 3 mg/l C, men ændringer er vigtige at iagttage. NVOC skal som nikkel højest måles en gang om året.

Den bakteriologiske vandanalyse (mikrobiologiske faktorer)

Coliforme bakterier

Denne gruppe bakterier er som regel ikke sygdomsfremkaldende i sig selv, men trives de samme steder som de sygdomsfremkaldende bakterier. Påvisning af coliforme bakterier tages derfor som et tegn på forurening, bakterien er en såkaldt indikatorbakterie.

Højest till. værdi: ikke målelig pr. 100 ml.

Termotolerante (fækal) coliforme bakterier

Forstavelsen fækal - hentyder til, at bakterien tilhører den gruppe af de coliforme bakterier, der lever i varmblodede dyr og menneskers tarmkanal (fæces). Også denne bakterie er indikatorbakterie for forurening, mere specifikt med tilløb fra kloak, septiktank, mødding, gylletanke o. lign.

Højest till. værdi: ikke målelig pr. 100 ml.

Kimtal, 37°C

Bakterier, der kan vokse ved legemstemperatur, kan være sygdomsfremkaldende eller ledsaget af sygdomsfremkaldende bakterier, og der har aldrig været tolereret mere end et par stykker i godt drikkevand.

Højest till. værdi ved afgang fra værk: 5 pr. ml.

Højest till. værdi på ledningsnet: 20 pr. ml.

Vejl. værdi på ledningsnet: 5 pr. ml.

Kimtal 21°C

Dette kimtal giver et udtryk for antallet af »kuldeelskende« bakterier, der kan være naturligt forekommende i naturen (jord- og vandbakterier, forrådnelsebakterier m.v.), og som lever af vandets indhold af organisk stof. De er sjældent sygdomsfremkaldende, men må dog ikke forekomme i for stor mængde, bl.a. af hensyn til svage personer. Det er vigtigt at iagttage pludselige ændringer i kimtallet.

Højest till. værdi ved afgang fra værk: 50 pr. ml.

Højest till. værdi på ledningsnet: 200 pr. ml.

Vejl. værdi på ledningsnet: 50 pr. ml.

FORBEHOLD FOR UDFØRELSE AF BOREARBEJDE AF SEPTEMBER 1994

1.0 GENERELT

- 1.1 Almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed (AB 92) og Entreprenørforeningens standardforbehold af juni 1993 for bygge- og anlægsarbejder er gældende i aftaleforholdet mellem bygherren og brøndboreren.

2.0 SÆRLIGE BETINGELSER

Efterfølgende særlige betingelser har forrang frem for det under punkt 1.1. nævnte generelle grundlag i aftaleforholdet mellem bygherren og brøndboreren. Fravigelse af nærværende særlige betingelser kan kun finde sted ved særskilt skriftlig aftale herom.

- 2.1 Såfremt andet ikke fremgår af aftalegrundlaget er borearbejdets udførelse baseret på hydrogeologiske oplysninger, der er offentliggjort af Miljøministeriet ved Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU). Arbejdet baseres på gældende love, bekendtgørelser, standarder og normer for vandforsyning.
- 2.2 Det er ved beregning af tilbudsprisen forudsat, at det for arbejdets udførelse nødvendige materiel kan transporteres til en ryddet og jævn, bæredygtig arbejdsplads ved hjælp af en almindelig 2-akslet lastbil.
- 2.3 Bygherren indhenter de for arbejdets igangsætning og udførelse nødvendige tilladelser. Bygherren anviser egnet recipient for oppumpet vand. Bygherren etablerer og leverer elektricitet og vand på borepladsen i fornødent omfang.
- 2.4 Udgifter til foranstaltninger for afledning af oppumpet vand evt. afledningsafgifter, udtagning af vandprøver, analyser samt evt. forsøg på kapacitetsudvikling af den udførte boring, er kun medregnet i det omfang, der foreligger skriftlig aftale herom.
- Udgifter til indhegning, bortkørsel af opgravet/opboret jord/skyllevand samt reetablering af arbejdsplads, udbedring af markskader og tilkørselsveje, er ikke medregnet i tilbudsprisen.
- 2.5 Træffes der under borearbejdet sten eller andre uforudsigelige hindringer, herunder forurening, der måtte medføre gener for arbejdets udførelse, betales ekstraarbejder i denne forbindelse i regning.
- 2.6 Brøndboreren hæfter ikke for driftstab, avancetab eller andet indirekte tab, jvf. AB92 §35, stk. 2. Brøndboreren er ikke ansvarlig for kvaliteten af oppumpet vand.
- 2.7 Ren- og prøvepumpning af borer i overensstemmelse med gældende love, bekendtgørelser, standarder og normer om udførelse af borer efter grundvand afregnes særskilt

3.0 AFLEVERING

- 3.1 Der kan aftales en aflevering af arbejdet som anført i AB 92 §28 og §29, ellers anses borearbejdet som afleveret til bygherren, når brøndborerens dokumentation for det aftalte og udførte arbejde er fremsendt til bygherre, og boringen er lukket med tætsluttende prop eller dæksel.
- 3.2 Materialer og andre leverancer, der leveres gennem brøndboreren, er kun omfattet af den pågældende leverandørs garanti til brøndboreren. AB92, §10 stk. 4 finder således ikke anvendelse.

Værværende forbehold er gældende for medlemmer af Foreningen af Danske Brøndborere med garantiordning dækkende aftalte arbejders gennemførelse.

Almindelige Betingelser for arbejder og leverancer bygge- og anlægsvirksomhed (AB 92)

»Almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed« er udfærdiget efter indstilling af et udvalg, nedsat af Boligministeriet, med repræsentation for:

BOLIGSELSKABERNES LANDSFORENING
 BYGGEFAGENES KOOPERATIVE LANDSSAMMENSLUTNING
 BYGGESOCIETETET
 DANSK INDUSTRI (TIDLIGERE INDUSTRIRÅDET) OG DET DANSKE HANDELSKAMMER
 ENTREPRENØRFORENINGEN
 HÅNDVÆRKSÅRÅDET
 PRAKTISERENDE ARKITEKTERS RÅD OG FORENINGEN AF RÅDGIVENDE INGENIØRER
 AMTSRÅDSFORENINGEN OG KOMMUNERNES LANDSFORENING,
 KØBENHAVNS KOMMUNE OG FREDERIKSBERG KOMMUNE
 BOLIGMINISTERIET
 SAMORDNINGSUDVALGET VEDR. DEN STATSLIGE EJENDOMSFORVALTNING (SEF)
 (TIDLIGERE KOORDINATIONSUDVALGET VEDR. STATSBYGGERI (KVS))
 TRAFIKMINISTERIET
 VOLDGIFTSNÆVNET FOR BYGGE- OG ANLÆGSVIRKSOMHED

Indhold:

- A. Aftalegrundlaget
- B. Sikkerhedsstillelse og forsikring
- C. Entreprisens udførelse
- D. Bygherrens betalingsforpligtelse
- E. Tidsfristforlængelse og forsinkelse
- F. Arbejdets aflevering
- G. Mangler ved arbejdet
- H. 1- og 5-års eftersyn
- I. Særligt om ophævelse
- J. Tvister

A. Aftalegrundlaget

Almindelige bestemmelser

§ 1. Almindelige betingelser finder anvendelse på aftaler om arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed. (* 1)

Stk. 2. Ved leverancer skal »bygherren« forstås som køberen og »entreprenøren« som sælgeren. Ved underentrepriseforhold skal »bygherren« forstås som hovedentreprenøren og »entreprenøren« som underentreprenøren.

Stk. 3. Fravigelse af betingelserne gælder kun, når det tydeligt og udtrykkeligt angives, på hvilke punkter fravigelse skal ske.

Stk. 4. Medmindre andet er angivet, indbefatter beløbsangivelser ikke merværdiafgift (moms).

Stk. 5. Hvis ikke andet er bestemt, forstås ved arbejdsdage alle mandage til og med fredage, der ikke er helligdage.

Stk. 6. Alle dokumenter affattes på dansk, og alle betegnelser med hensyn til mønt, mål og vægt er danske. Forhandlinger, herunder på byggemøder, skal foregå på dansk. Hvis der tillige udfærdiges dokumenter på et andet sprog, og der er uoverensstemmelse i forhold til den danske tekst, gælder den danske tekst.

Stk. 7. Retsforholdet skal i det hele behandles efter dansk rets regler.

Bygherrens udbud

§ 2. Ved udbud forstås bygherrens opfordring til at fremkomme med tilbud.

Stk. 2. Der bydes på grundlag af de oplysninger, som indeholdes i udbudsmaterialet. Dette materiale skal være entydigt og således udformet, at der er klarhed over ydelsernes omfang og indhold.

Stk. 3. Udbudsmaterialet skal indeholde en tidsplan.

Stk. 4. Udbudsmaterialet skal indeholde oplysning om eventuelle fortidsminder på ejendommen, jf. § 16.

Stk. 5. Det skal i forbindelse med udbudet oplyses, hvorvidt der ønskes sikkerhedsstillelse for tilbagelevering af udbudsmaterialet. Ved tilbagelevering af udbudsmaterialet i hel og ubeskadiget stand inden udløbet af en rimelig frist skal sikkerhedsstillelsen straks frigives, uanset om den pågældende har afgivet tilbud.

Stk. 6. Bygherren kan med henblik på en vurdering af de indkomne tilbud i udbudsmaterialet stille krav om tilbudets form og kan herunder forlange, at tilbud udfærdiges med rimelig specifikation af tilbudssummen på dertil leverede tilbudslistes.

Stk. 7. Skal tilbudet eller dele heraf afgives som enhedspriser, skal bygherren angive, hvilken vægt der ved vurderingen af tilbudets samlede størrelse vil blive tillagt de enkelte enhedspriser.

Entreprenørens tilbud

§ 3. Når flere i forening giver tilbud, er dette bindende een for alle og alle for een.

Stk. 2. Hvis et arbejde er udbudt således, at der foruden en pris på arbejdet som helhed skal angives priser på dele af arbejdet, kan priserne på de enkelte dele kun betragtes som selvstændigt tilbud, hvis dette udtrykkeligt er foreskrevet i udbudsmaterialet eller tilkendegivet ved tilbudet.

Stk. 3. Hvis tilbud foruden en samlet sum skal indeholde enhedspriser, er begge dele bindende for tilbudsgiveren. Enhedspriser kommer til anvendelse ved betalingsregulering på grund af større eller mindre ydelser, end bygherren har angivet i udbudsmaterialet. Ved bedømmelsen af tilbuds indbyrdes rækkefølge gælder alene det samlede tilbud.

Stk. 4. Tilbudet omfatter kun ydelser, der er angivet som hørende til entreprisen på tegninger, der er udleveret entreprenøren som grundlag for tilbudsafgivelsen, eller som er nævnt i de afsnit af arbejdsbeskrivelsen, der gælder for den pågældende entreprise.

Stk. 5. Vedståelsesfristen for licitationstilbud er 20 arbejdsdage fra licitationsdagen. Vedståelsesfristen for andre skriftlige tilbud er 20 arbejdsdage fra tilbudets datering.

Stk. 6. Den, hvis tilbud ikke antages, kan forlange sit tilbud samt sine tegninger, beregninger og beskrivelser tilbageleveret.

Stk. 7. Bygherren skal snarest muligt underrette tilbudsgivere, hvis tilbud ikke antages.

Entrepriseaftalen

§ 4. Aftale om udførelse af en entreprise eller om en leverance træffes ved skriftlig accept af det afgivne tilbud eller ved et særligt dokument. Der skal henvises til de dokumenter, som har dannet grundlag for aftalen.

Stk. 2. Eventuel stempelpligt påhviler bygherren.

Overdragelse af rettigheder og forpligtelser m.v.

§ 5. Parterne kan overdrage deres rettigheder i henhold til aftalen.

Stk. 2. Overdrager entreprenøren uforfaldne krav i henhold til aftalen, går transporter, der står i forbindelse med arbejdets udførelse, forud for andre transporter.

Stk. 3. Uden den anden parts samtykke kan parterne ikke overføre deres forpligtelser til andre.

Stk. 4. Entreprenøren kan overlade arbejdets udførelse til andre i det omfang, det er sædvanligt eller naturligt, at arbejdet udføres i underentreprise.

Stk. 5. Hvis det må anses for godtgjort, at et krav vedrørende mangler ikke eller kun med stor vanskelighed kan gennemføres mod entreprenøren, er bygherren berettiget til at gøre kravet gældende direkte mod entreprenørens underentreprenører og leverandører, jf. § 10, stk. 4.

B. Sikkerhedsstillelse og forsikring

Entreprenørens sikkerhedsstillelse

§ 6. Medmindre andet fremgår af udbudsmaterialet, skal entreprenøren senest 8 arbejdsdage efter entrepriseaftalens indgåelse stille sikkerhed for opfyldelse af sine forpligtelser over for bygherren. Sikkerheden stilles i form af betryggende bank- eller sparekassegaranti, kautionsforsikring eller på anden, betryggende måde.

Stk. 2. Indtil aflevering har fundet sted, skal den stillede sikkerhed svare til 15 pct. af entreprisesummen. Herefter skal sikkerheden svare til 10 pct. af entreprisesummen.

Stk. 3. For leverancer, som præsteres fuldt færdige i rater, skal sikkerheden svare til 10 pct. af købesummen.

Stk. 4. Sikkerheden nedskrives, jf. dog § 36, stk. 3, nr. 1, til 2 pct. af entreprisesummen 1 år efter afleveringstidspunktet, medmindre bygherren forinden skriftligt har fremsat krav om afhjælpning af mangler. I så fald nedskrives sikkerheden, når manglerne er afhjulpet.

Stk. 5. Sikkerheden ophører 5 år efter afleveringstidspunktet, jf. dog § 36, stk. 3, nr. 1, medmindre bygherren forinden skriftligt har fremsat krav om afhjælpning af mangler. I så fald ophører sikkerheden, når manglerne er afhjulpet.

Stk. 6. Forholdsmæssig frigivelse af sikkerheden skal ske ved afsnitsvis aflevering, jf. § 28, stk. 4, sidste punktum.

Stk. 7. Hvis bygherren ønsker udbetaling i henhold til den stillede sikkerhed, skal det skriftligt og samtidigt meddeles til entreprenøren og garanten med nøje angivelse af arten og omfanget af den påståede misligholdelse samt størrelsen af det krævede beløb. Dette udbetales til bygherren inden 10 arbejdsdage fra meddelelsens fremkomst, medmindre entreprenøren forinden over for Voldgiftsnævnet har fremsat begæring om beslutning specielt med henblik på, om bygherrens udbetalingskrav er berettiget. I så fald gælder reglerne i § 46.

Stk. 8. Sikkerheden tjener til fyldestgørelse af alle krav, som bygherren har i anledning af aftaleforholdet, herunder krav vedrørende eventuelle ekstraarbejder og tilbagebetaling af for meget udbetalt entreprisesum.

Bygherrens sikkerhedsstillelse

§ 7. Hvis entreprenøren kræver det, skal bygherren ved private arbejder senest 8 arbejdsdage efter kravets fremsættelse stille sikkerhed for opfyldelse af sine betalingsforpligtelser over for entreprenøren. Sikkerheden stilles i form af betryggende bank- eller sparekassegaranti, kautionsforsikring eller på anden, betryggende måde.

Stk. 2. Sikkerheden skal svare til 3 måneders gennemsnitsbetaling - dog mindst 10 pct. af entreprisen - udregnet således, at entreprisen fordeles ligeligt på det antal måneder, som i aftalen er fastsat for arbejdets udførelse. Entreprenøren kan ved udvidelse af aftalen med ekstraarbejder i henhold til § 14 kræve sikkerheden forøget, hvis vederlaget for samtlige ekstraarbejder - bortset fra de allerede betalte - overstiger det halve af 1 måneds gennemsnitsbetaling ifølge den oprindelige aftale.

Stk. 3. Hvis entreprenøren ønsker udbetaling i henhold til den stillede sikkerhed, skal det skriftligt og samtidigt meddeles til bygherren og garanten med angivelse af størrelsen af det krævede beløb. Dette udbetales til entreprenøren inden 10 arbejdsdage fra meddelelsens fremkomst, medmindre bygherren forinden over for Voldgiftsnævnet har fremsat begæring om beslutning specielt med henblik på, om entreprenørens udbetalingskrav er berettiget. I så fald gælder reglerne i § 46.

Stk. 4. Sikkerheden tjener til fyldestgørelse af alle de krav, som entreprenøren har i anledning af aftaleforholdet, herunder krav vedrørende eventuelle ekstraarbejder.

Forsikring

§ 8. Bygherren tegner og betaler sædvanlig brand- og stormskadeforsikring fra arbejdets påbegyndelse, indtil mangler, der er påvist ved afleveringen, er afhjulpet. På entreprenørens anmodning skal denne og eventuelle underentreprenører medtages som sikrede på forsikringspolice. Forsikringen skal omfatte samtlige entreprenørers arbejde på den bygning eller det anlæg, entrepriseaftalen vedrører. Ved om- eller tilbygning skal forsikringen dække skade på arbejdet samt på den bygning eller det anlæg, der er genstand for om- eller tilbygning.

Stk. 2. Offentlige bygherrer kan kræve sig stillet som selvforsikrer.

Stk. 3. Entreprenøren og eventuelle underentreprenører skal have sædvanlig ansvarsforsikring for skader, for hvilke der er ansvar efter dansk rets almindelige regler. Entreprenøren skal på anmodning dokumentere, at forsikringen er i kraft.

C. Entreprisens udførelse

Arbejdsplan og afsætning

§ 9. Entreprenøren skal snarest muligt i samarbejde med bygherren udarbejde en arbejdsplan.

Stk. 2. Bygherren lader foretage afsætninger af de bestemmende hovedlinier og højder (koter), medens al øvrig afsætning foretages af entreprenøren.

Entreprenørens ydelse

§ 10. Arbejdet skal udføres i overensstemmelse med aftalen, fagmæssigt korrekt eller i overensstemmelse med bygherrens eventuelle anvisninger efter § 15. Materialer skal - for så vidt disses beskaffenhed ikke er anført - være af sædvanlig god kvalitet.

Stk. 2. Entreprenøren skal levere alle materialer og præstere alle fornødne biydelse til arbejdets færdiggørelse.

Stk. 3. Materialer og andre leverancer, som er bestemt til indføjelser i arbejdet, skal leveres af entreprenøren uden ejendomsforbehold. Når de pågældende genstande er leveret på byggepladsen, tilhører de bygherren.

Stk. 4. Materialer og andre leverancer til arbejdet skal være leveret med 5 års leverandøransvar for mangler ved leverancen, jf. dog § 36, stk. 3, nr. 2. Ansvarsperioden regnes fra afleveringen af arbejdet og begrænses således, at leverandørens ansvar ophører senest 6 år efter levering til lager eller videresalg. Leverandøren skal endvidere have anerkendt, dels at mangelskrav under de i § 5, stk. 5, nævnte omstændigheder skal kunne gøres gældende direkte mod leverandøren, dels at tvister vedrørende mangler ved en leverance kan behandles ved Voldgiftsretten for bygge- og anlægsvirksomhed.

Stk. 5. Entreprenøren kan undlade at opfylde bestemmelsen i stk. 4, hvis dette vil medføre betydelig merudgift for ham eller væsentlig forsinkelse af arbejdet, eller det ved mindre omfattende leverancer vil være besværligt at kontrollere overholdelsen af bestemmelsen. Bygherren skal ved væsentlige leverancer have meddelelse om undladelsen.

Projektgennemgang, dokumentation og prøver

§ 11. Bygherren kan i udbudsmaterialet bestemme, at entreprenøren skal deltage i projektgennemgang. Der kan endvidere fastsættes bestemmelser om arten og omfanget af prøver og om den dokumentation for arbejdets udførelse, for udførte anlæg, for anvendte materialers oprindelse og egenskaber og for udførte prøver, som entreprenøren skal afgive. Bestemmelser herom kan indgå i en udbudskontrolplan. Deltagelse i projektgennemgangen samt tilvejebringelse af dokumentationen og prøverne er et led i entreprenørens ydelse.

Stk. 2. Bygherren kan under arbejdets udførelse og ved afleveringen forlange yderligere prøver. Også i sådanne tilfælde skal entreprenøren stille fornødent mandskab til disposition ved prøvernes udtagning og undersøgelse. Hvis de yderligere prøver viser kontraktmæssig ydelse, skal bygherren betale herfor som ekstraarbejde. I modsat fald skal entreprenøren betale bygherrens udgifter.

Stk. 3. Entreprenøren skal give bygherren og dennes tilsyn adgang til de arbejdspladser og produktionssteder, hvor arbejdet udføres. Bygherren kan endvidere kræve de oplysninger, der er nødvendige til at bedømme ydelsen.

Stk. 4. Bygherren og dennes tilsyn kan under arbejdets gang kassere ikke kontraktsmæssige arbejder eller materialer. Denne kassation skal ske så hurtigt som muligt.

Stk. 5. Entreprenøren skal løbende foretage oprydning og rømning og skal omgående fjerne kasserede materialer fra byggepladsen.

Arbejdets forringelse m.v.

Vedligeholdelse

§ 12. Foringes, ødelægges eller bortkommer arbejdet eller dele af dette inden afleveringen, skal entreprenøren for egen regning sørge for kontraktsmæssig ydelse, medmindre forholdet kan henføres til bygherren. Hvis bygherren leverer materialer til entreprenørens arbejde, gælder det samme vedrørende disse i tiden fra entreprenørens modtagelse heraf og indtil arbejdets aflevering.

Stk. 2. Skader, som entreprenører forvolder på hinandens arbejde, materialer og materiel, er bygherren uvedkommende.

Stk. 3. Entreprenøren skal vedligeholde det udførte arbejde indtil afleveringen.

Stk. 4. For arbejder eller dele af disse, der tages i brug før afleveringen, gælder reglerne i stk. 1-3 indtil ibrugtagningen.

Forhold til myndigheder

§ 13. Bygherren sørger for nødvendig godkendelse af projektet og afholder udgifterne herved.

Stk. 2. Entreprenøren sørger for anmeldelser, ansøger om tilladelser, rekvirerer syn og fremskaffer attester, der vedrører selve arbejdets udførelse, og afholder udgiften herved.

Ændringer i arbejdet

§ 14. Bygherren kan forlange ændringer i arbejdets art og omfang, når ændringen har naturlig sammenhæng med de aftalte ydelser. Entreprenøren har ret til at udføre sådanne ændringer, medmindre bygherren påviser særlige forhold, der begrundes, at bygherren lader andre udføre arbejdet.

Stk. 2. Bygherrens krav om ændring skal fremsættes skriftligt. Det samme gælder parternes eventuelle krav om forandringer i aftalen med hensyn til pris, tid og sikkerhed som følge af ændringen. Der træffes snarest skriftlig tillægsaftale om ændringen. Forhandlinger herom må ikke medføre forsinkelse af arbejdets udførelse.

Stk. 3. Vedrører ændringerne arbejder, hvorom der gælder enhedspriser, reguleres den aftalte entreprisesum i overensstemmelse hermed, medmindre der træffes anden aftale, jf. stk. 2. Regulering efter enhedspriser skal dog kun ske, inden for +/- 15 pct. af entreprisesummen og inden for +/- 100 pct. af de enkelte poster i tilbudslisten.

Stk. 4. Udover tilfældene nævnt i stk. 3, udføres ændringsarbejde som regningsarbejde, medmindre andet er aftalt.

Stk. 5. Ved formindskelse af arbejdets omfang skal entreprenøren godskrive bygherren de udgifter, som spares eller burde have været sparet. Vedrører formindskelsen arbejder, hvorom der gælder enhedspriser, jf. stk. 3, skal dette dog kun ske i det omfang, mindrearbejdet medfører, at entreprisesummen formindskes med mere end 15 pct.

Uklarheder, hindringer eller lignende forhold

§ 15. Entreprenøren skal indhente bygherrens afgørelse, hvis aftalen og dennes grundlag ikke yder tilstrækkelig vejledning til udførelse af arbejdet.

Stk. 2. Finder entreprenøren, at arbejdet ikke kan udføres i overensstemmelse med den indgåede aftale, skal entreprenøren snarest muligt underrette bygherren og følge dennes anvisninger.

Stk. 3. Entreprenøren skal snarest muligt underrette bygherren, hvis der opstår forhold, som hindrer eller vanskeliggør arbejdet eller gør det nærliggende, at bygherren påføres ulempe eller tab, herunder pådrager sig ansvar over for tredjemand. Hvis der ikke er tid til at indhente bygherrens anvisninger, skal entreprenøren - mod fornøden forlængelse af tidsfrister og mod betaling herfor - bedst muligt træffe foranstaltninger for at undgå, at bygherren lider tab.

Stk. 4. Udbudsmaterialet skal indeholde oplysninger om foretagne undersøgelser vedrørende grundvands- og jordbundsforhold, forurening eller andre hindringer. I det omfang udbudsmaterialet ikke indeholder fyldestgørende oplysninger om hindringerne, skal foranstaltningerne herimod og ulemperne herved betales som ekstraarbejder.

Stk. 5. Hvis der trods gennemførelse af sådanne forundersøgelser, der er rimelige eller sædvanlige under hensyntagen til grundens karakter, beliggenhed og tidligere anvendelse, viser sig uforudsete forhold, som medfører offentlige påbud eller forbud, der hindrer arbejdets videreførelse eller gør denne urimelig byrdefuld for bygherren, kan denne afbestille entreprisen mod godtgørelse til entreprenøren. Godtgørelsen omfatter ikke entreprenørens mistede fortjeneste ved ikke at fuldføre arbejdet, men alene det øvrige tab, entreprenøren lider.

Fortidsminder

§ 16. Entreprenøren skal drage omsorg for, at jordfaste fortidsminder ikke beskadiges, ændres eller flyttes.

Stk. 2. Entreprenøren skal straks anmelde fund af fortidsminder til rigsantikvaren og bygherren, og arbejdet skal standses i det omfang, det berører fortidsmindet.

Stk. 3. Entreprenøren skal sørge for, at genstande, der findes under arbejdet, afleveres til bygherren.

Stk. 4. Stk. 1-3 gælder også ved fund af vrage og faste fortidsminder på havbunden.

Bygherrens tilsyn

§ 17. Ved bygherrens tilsyn forstås dennes byggeledelse, fagtilsyn eller andre tilsynsførende, særligt udpeget af bygherren.

Stk. 2. Bygherren eller dennes tilsyn skal være til stede på arbejdspladsen eller skal kunne tilkaldes.

Stk. 3. Bygherrens tilsyn repræsenterer bygherren over for entreprenøren med hensyn til arbejdets tilrettelæggelse og udførelse. Tilsynet kan give og modtage meddelelser vedrørende arbejdet, godkende eller kassere materialer eller arbejder samt give anvisninger med hensyn til tilrettelæggelsen af de forskellige entreprenørers arbejde i deres indbyrdes forhold.

Stk. 4. Tilsyn fra bygherrens side fritager ikke entreprenøren for selv at føre kontrol.

Entreprenørens arbejdsledelse

§ 18. Entreprenøren skal lede arbejdet personligt eller ved en stedfortræder som repræsentant over for bygherren og tilsynet med hensyn til arbejdets tilrettelæggelse og udførelse.

Stk. 2. Entreprenøren eller dennes stedfortræder skal være til stede på arbejdspladsen eller skal kunne tilkaldes.

Byggemøder

§ 19. Bygherren eller tilsynet indkalder til byggemøder og udarbejder mødereferater, der snarest muligt sendes til de entreprenører, bygherren har kontraheret med.

Stk. 2. Entreprenøren skal selv eller ved sin stedfortræder deltage i byggemøderne.

Stk. 3. På hvert byggemøde opgøres med angivelse af årsag det antal arbejdsdage - spildage - hvor arbejdet helt eller delvis har ligget stille.

Samvirke med andre entreprenører

§ 20. Entreprenøren skal samvirke med andre entreprenører på byggepladsen og i tide forhandle med tilsynet, således at fejl og forsinkelser ved manglende samvirke mellem entreprenørerne undgås.

Tilkaldelse af bygherren og entreprenøren.

Parternes ophold i udlandet

§ 21. Bygherren og entreprenøren skal over for hinanden angive, hvortil henvendelse kan ske, og hvorfra bygherren og dennes tilsyn, henholdsvis entreprenøren eller dennes stedfortræder, skal kunne tilkaldes.

Stk. 2. Hvis bygherren eller entreprenøren er bosat i udlandet, eller bosætter sig der efter aftalens indgåelse, skal den pågældende part opgive en person med bopæl eller hjemsted her i landet, der kan foretage økonomisk bindende dispositioner på partens vegne, mod hvem søgsmål kan rettes på partens vegne, og med hvem alle forhandlinger på den pågældende parts vegne kan føres med bindende virkning.

D. Bygherrens betalingsforpligtelse

Betaling

§ 22. Efter skriftlig anmodning til bygherren har entreprenøren en gang hver måned ret til betaling for udført arbejde m.v. Bygherren skal senest 15 arbejdsdage fra modtagelse af anmodningen, jf. stk. 11, betale det beløb, der på byggepladsen er ydet kontraktsmæssige arbejder og materialer for.

Stk. 2. Entreprenøren kan - efter samme regler som anført i stk. 1 - tillige kræve betaling for materialer m.v., som er købt af entreprenøren og ikke er leveret på byggepladsen. Hvis bygherren kræver det, skal entreprenøren stille sikkerhed for kontraktsmæssig levering, jf. § 6. Sikkerhedsstillelsens størrelse skal svare til den krævede betaling - inklusive moms - for de ikke-leverede materialer.

Stk. 3. Betaling for materialer m.v. mere end 20 arbejdsdage før deres anvendelse på byggepladsen kan alene kræves, hvis der er oplyst herom i tilbudet.

Stk. 4. I stedet for betaling efter stk. 1 kan det aftales, at betaling skal ske efter en betalingsplan. Betalingsplanen følger tidsplanen og fastsætter, til hvilke tidspunkter entrepriserammen eller dele deraf skal udbetales. Betalingsplanen kan i stedet angive, ved hvilke stadier og med hvilke beløb entrepriserammen eller dele deraf skal udbetales. Betaling skal finde sted til de aftalte tidspunkter m.v., forudsat at det arbejde, betalingen angår, er præsteret.

Stk. 5. Hvis der ved et ekstraarbejde ikke træffes aftale om tidspunktet for betaling, kan betaling kræves efter reglen i stk. 1.

Stk. 6. Hvis aftalen bestemmer, at entrepriserammen skal reguleres som følge af ændringer i indeks, overenskomstmæssige arbejds lønninger, materialepriser m.v., finder reguleringen sted i forbindelse med betalingen for de dele af arbejdet, der berøres af ændringen. Reguleringen sker på grundlag af entreprenørens dokumenterede opgørelse.

Stk. 7. Efter afleveringen fremsender entreprenøren en endelig og fuldstændig opgørelse, herunder over tilgodehavender for alle ekstraarbejder. Efter at bygherren har modtaget denne slutop-

gørelse, kan entreprenøren ikke fremkomme med yderligere krav - bortset fra sådanne, der er taget specificeret forbehold om i slutopgørelsen.

Stk. 8. Ved byggearbejder, herunder også grundmodningsarbejder, skal slutopgørelsen fremsendes til bygherren senest 25 arbejdsdage efter afleveringen - for hovedentrepriser dog senest 35 arbejdsdage efter afleveringen. Ved anlægsarbejder - bortset fra dem, der er nævnt i § 36, stk. 1 - er fristen for fremsendelse af slutopgørelse 60 arbejdsdage.

Stk. 9. Hvis slutopgørelsen ikke er kommet frem til bygherren inden udløbet af tidsrummet nævnt i stk. 8, kan denne skriftligt kræve opgørelsen fremsendt inden 10 arbejdsdage. Fremsendes opgørelsen herefter ikke til bygherren inden udløbet af denne frist, fortaber entreprenøren krav på vederlag for ekstraarbejder, der udføres som regningsarbejder, samt for løn- og prisstigninger.

Stk. 10. Entreprenørens slutopgørelse skal betales senest 15 arbejdsdage fra modtagelsen.

Stk. 11. Entreprenørens tilgodehavende forrentes fra forfaldsdagen med rentelovens rentesats. Fristen i stk. 1 er løbedage.

Stk. 12. Finder bygherren, at et krævet beløb ikke er forfaldent, skal han straks give entreprenøren skriftlig meddelelse herom.

Stk. 13. I tilfælde af uenighed om en opgørelse skal bygherren betale tilgodehavender, som parterne er enige om.

Stk. 14. Hvis der mellem parterne er uenighed om bygherrens adgang til at holde betalinger tilbage eller foretage modregning i entreprenørens betalingskrav, finder reglerne i § 46 anvendelse, hvis en part begærer det.

Stk. 15. Hvis det er nødvendigt for at forhindre arbejdets standsning, kan bygherren for entreprenørens regning udbetale arbejds løn, som entreprenørens ansatte har til gode.

Entreprenørens ret til at standse arbejdet

§ 23. Hvis bygherren ikke har betalt forfaldne beløb ved betalingsfristens udløb, kan entreprenøren efter skriftligt varsel på 5 arbejdsdage standse arbejdet.

Stk. 2. Entreprenøren kan endvidere straks standse arbejdet ved bygherrens konkurs eller betalingsstandsning, eller hvis der åbnes forhandlinger om tvangsakkord, eller bygherrens økonomiske forhold i øvrigt viser sig at være sådanne, at denne må antages at være ude af stand til at opfylde entrepris aftalen. Det er dog en betingelse, at bygherren ikke har stillet - eller på entreprenørens opfordring ikke straks stiller - betryggende sikkerhed for opfyldelsen af den resterende del af aftalen.

E. Tidsfristforlængelse og forsinkelse

Entreprenørens ret til tidsfristforlængelse

§ 24. Entreprenøren har ret til forlængelse af tidsfrister ved forsinkelse af arbejdet, der er en følge af

- 1) ændringer i arbejdets art og omfang, som kræves af bygherren, jf. § 14,
- 2) bygherrens forhold eller anden entreprenørs forsinkelse,
- 3) forhold, der opstår uden entreprenørens skyld, og over hvilke entreprenøren ikke er herre, f.eks. krig, usædvanlige naturbegivenheder, brand, strejker, lock-out eller hærværk,
- 4) nedbør, lav temperatur, stærk vind eller andet vejrlig, som forhindrer eller forsinker arbejdet, når sådant vejrlig forekommer i væsentligt større omfang, end det er sædvanligt for den pågældende årstid og egn, eller
- 5) offentlige påbud eller forbud, som ikke skyldes entreprenørens egne forhold.

Stk. 2. Entreprenøren skal dog søge forsinkelsen undgået eller begrænset ved sådanne dispositioner, som med rimelighed kan kræves.

Stk. 3. Anser entreprenøren sig berettiget til forlængelse af en frist, skal bygherren snarest muligt underrettes skriftligt. Entreprenøren skal på forlangende godtgøre, at den indtrådte forsinkelse skyldes det påberåbte forhold.

Entreprenørens hæftelse ved forsinkelse

§ 25. Forsinkelse, som ikke giver entreprenøren ret til tidsfristforlængelse, er ansvars pådragende.

Stk. 2. Hvis der er fastsat dagbod eller andre særlige sanktionsbestemmelser, kan erstatningskrav for forsinkelse ikke rejses herudover.

Stk. 3. Er der ikke fastsat dagbod eller andre særlige sanktionsbestemmelser, opgøres bygherrens tab efter dansk rets almindelige erstatningsregler.

Bygherrens ret til tidsfristforlængelse

§ 26. Bygherren har ret til forlængelse af tidsfrister ved forsinkelse af arbejdet, der er en følge af, at bygherren eller anden entreprenør udsættes for forholdene nævnt i § 24, stk. 1, nr. 3), 4) eller 5). Bygherren har samme ret ved ændringer som nævnt i § 24, stk. 1, nr. 1.

Stk. 2. Bygherren skal dog søge forsinkelsen undgået eller begrænset ved sådanne dispositioner, som med rimelighed kan kræves.

Stk. 3. Anser bygherren sig berettiget til forlængelse af en frist, skal entreprenøren snarest muligt underrettes skriftligt. Bygherren skal på forlangende godtgøre, at den indtrådte forsinkelse skyldes det påberåbte forhold.

Bygherrens hæftelse ved forsinkelse

§ 27. Entreprenøren har ret til erstatning for det lidte tab, hvis forsinkelsen skyldes

- 1) bygherrens forhold, jf. § 24, stk. 1, nr. 2, og denne har udvist fejl eller forsømmelse, eller
- 2) anden entreprenørs ansvarspådragende forsinkelse, jf. § 25, stk. 1, eller anden aftaleparts ansvarspådragende forsinkelse.

Stk. 2. Entreprenøren har ret til godtgørelse, hvis årsagen til forsinkelsen kan henføres til

- 1) § 24, stk. 1, nr. 1, og nr. 5 eller
- 2) § 24, stk. 1, nr. 2, uden at være omfattet af nærværende bestem- melses stk. 1 eller stk. 3.

Godtgørelsen udgør det tab, entreprenøren har lidt, dog uden entreprenørens mistede fortjeneste ved ikke at kunne udføre andre arbejder i forsinkelsesperioden eller lignende videregående tab.

Stk. 3. Kan forsinkelsens årsag henføres til § 24, stk. 1, nr. 3, eller nr. 4, har entreprenøren hverken ret til erstatning eller til godtgørelse.

F. Arbejdets aflevering

Afleveringsforretningen

§ 28. Umiddelbart inden arbejdets færdiggørelse skal entreprenøren give bygherren skriftlig medde- lelse om tidspunktet herfor (færdigmelding). Bygherren indkalder derefter entreprenøren til en afle- veringsforretning, der skal finde sted senest 10 arbejdsdage efter det angivne tidspunkt, jf. dog stk. 4.

Stk. 2. Arbejdet anses for afleveret til bygherren, når afleveringsforretning har fundet sted, medmindre der ved denne er påvist væsentlige mangler. Er dette tilfældet, afholdes ny afleveringsforretning, når entreprenøren har givet bygherren skriftlig meddelelse om, at manglerne er afhjulpet, jf. stk. 1.

Stk. 3. Indkalder bygherren ikke som anført i stk. 1 til afleveringsforretning, anses arbejdet for afleveret 10 arbejdsdage efter det angivne tidspunkt for færdiggørelse. Tilsvarende gælder for ny af- leveringsforretning som nævnt i stk. 2, 2. punktum.

Stk. 4. Omfatter arbejdet flere entrepriser, skal samtlige entrepriser være færdiggjort, før bygher- ren skal indkalde til afleveringsforretning. Det kan dog være aftalt eller fremgå af omstændighe- derne, at entrepriser eller dele af disse skal afleveres på forskellige tidspunkter, eller at byggeafsnit afleveres hver for sig.

Stk. 5. Ved anlægsarbejder - bortset fra dem, der er nævnt i § 36, stk. 1 - afleveres de enkelte entrepriser særskilt, medmindre andet er aftalt eller fremgår af omstændighederne.

Afleveringsprotokol

§ 29. Ved afleveringsforretningen udfærdiges et dokument (afleveringsprotokol), hvori anføres på- beråbte mangler ved arbejdet og eventuelle andre forhold, påpeget af bygherren. I tilknytning hertil anføres entreprenørens mulige bemærkninger. Parternes stillingtagen til, om arbejdet er afleveret, skal fremgå af dokumentet.

Stk. 2. Dokumentet underskrives af bygherren og entreprenøren.

Stk. 3. Hvis en part ikke er repræsenteret ved afleveringsforretningen, kan denne gennemføres uden den pågældende parts medvirken. Den mødte part skal snarest muligt give den anden part skriftlig underretning om afleveringsforretningens gennemførelse og om indholdet af afleveringspro- tokollen.

G. Mangler ved arbejdet

Mangelsbegrebet

§ 30. Er arbejdet ikke udført i overensstemmelse med aftalen, fagmæssigt korrekt eller i overens- stemmelse med bygherrens eventuelle anvisninger efter § 15, foreligger der en mangel. Det samme gælder, hvis entreprenøren ikke har leveret anden aftalt ydelse i forbindelse med arbejdet.

Stk. 2. Hvis materialer ikke er som aftalt eller af sædvanlig god kvalitet, jf. § 10, stk. 1, foreligger der mangler. Dette gælder dog ikke

1) når entreprenøren i tilfælde af frit materialevalg godtgør, at kontraktmæssige materialer ikke findes eller ikke kan skaffes på grund af krig, indførselsforbud eller lignende, eller

2) når bygherren har krævet anvendelse af bestemte materialer, og entreprenøren godtgør, at muligheden for at fremskaffe disse i kontraktmæssig stand må anses for udelukket ved forhold, som entreprenøren ved aftalens indgåelse ikke burde have taget i betragtning.

I tilfældene 1) og 2) skal entreprenøren snarest muligt underrette bygherren om opståede eller mulige hindringer, jf. § 15.

Stk. 3. Arbejdet skal i alle tilfælde have de egenskaber, som er tilsikret ifølge aftalen.

Stk. 4. Afleveringstidspunktet er afgørende for, om arbejdet lider af mangler, hvad enten disse på dette tidspunkt kan konstateres eller er skjulte.

Mangler påvist ved afleveringen

§ 31. Entreprenøren har pligt og ret til at afhjælpe mangler, der påvises ved afleveringen.

Stk. 2. Bygherren skal skriftligt fastsætte en frist til afhjælpning af påviste mangler. Fristens længde fastsættes under hensyntagen til manglernes art og omfang samt forholdene i øvrigt. Entre- prenøren skal give bygherren skriftlig meddelelse, når manglerne er afhjulpet.

Stk. 3. Hvis bygherren efter udløbet af fristen nævnt i stk. 2 - eller efter at have modtaget entre-

prentørens meddelelse om, at afhjælpning har fundet sted - mener, at manglerne ikke er afhjulpet, skal bygherren inden 10 arbejdsdage skriftligt meddele entreprenøren, hvilke mangler, der stadig påberåbes.

Stk. 4. Afhjælper entreprenøren herefter ikke straks de påviste mangler, har bygherren ret til at lade dem udbedre for entreprenørens regning eller kræve afslag i entreprisen, jf. § 34.

Mangler påvist efter afleveringen

§ 32. Entreprenøren har i 5 år efter afleveringen pligt og ret til at afhjælpe mangler, der påvises efter afleveringen, jf. dog § 36, stk. 3, nr. 3.

Stk. 2. Bygherren kan kun påberåbe sig sådanne mangler, hvis entreprenøren har fået skriftlig meddelelse herom inden rimelig tid efter, at manglerne er eller burde være opdaget. Dette gælder dog ikke, hvis entreprenøren har gjort sig skyldig i groft uforsvarligt forhold.

Stk. 3. Bygherren skal skriftligt fastsætte en frist til afhjælpning af påviste mangler. Fristens længde fastsættes under hensyntagen til manglernes art og omfang samt forholdene i øvrigt. Entreprenøren skal give bygherren skriftlig meddelelse, når manglerne er afhjulpet. Afhjælpning af en mangel kan udskydes til foretagelse sammen med afhjælpning af eventuelle mangler, konstateret ved 1-års eftersynet, forudsat at manglen ikke forværres derved, og at udskydelsen ikke medfører ulempe for bygherren.

Stk. 4. Foretager entreprenøren ikke inden udløbet af fristen nævnt i stk. 3 afhjælpning af de påberåbte mangler, har bygherren ret til at lade dem udbedre for entreprenørens regning eller kræve afslag i entreprisen, jf. § 34.

Stk. 5. Bygherren kan lade mangler udbedre for entreprenørens regning, når afhjælpning er uopsættelig, og entreprenøren ikke er i stand til umiddelbart at foretage afhjælpning. Det samme gælder, når bygherren har grund til at antage, at entreprenøren ikke foretager afhjælpning på rette måde eller uden uforholdsmæssigt ophold.

Bortfald af entreprenørens afhjælpningspligt m.v.

§ 33. Entreprenørens afhjælpningspligt og bygherrens adgang til at foretage udbedring for entreprenørens regning, jf. §§ 31 og 32, bortfalder, hvis afhjælpning er forbundet med uforholdsmæssigt store udgifter. Ved bedømmelsen heraf skal der tages hensyn til bygherrens interesse i, at aftalen opfyldes. Bygherren bevarer dog i alle tilfælde retten til afslag, jf. § 34.

Bygherrens ret til afslag i entreprisen

§ 34. Afhjælper entreprenøren ikke mangler som anført i § 31, stk. 4, og § 32, stk. 4, kan bygherren - i stedet for at lade manglerne udbedre for entreprenørens regning - kræve et afslag i entreprisen. Bygherren har endvidere ret til afslag i entreprisen, hvis afhjælpning er umulig, samt i tilfældene nævnt i § 33.

Stk. 2. Afslaget beregnes som udgangspunkt som det beløb, det ville have kostet at afhjælpe manglerne.

Stk. 3. Hvis afhjælpning af mangler er umulig eller er forbundet med uforholdsmæssigt store udgifter, fastsættes afslaget efter bygherrens valg skønsmæssigt eller på en af følgende måder:

1) enten som forskellen mellem den aftalte entreprisen og den entreprisen, der måtte antages at være blevet aftalt, hvis der var indgået aftale om arbejdet i den foreliggende stand,

2) eller som forskellen mellem det aftalte arbejdes værdi uden mangler og arbejdets værdi i den foreliggende stand.

Stk. 4. Om bygherrens adgang til at hæve entrepriseaftalen som følge af mangler gælder reglerne i § 40.

Entreprenørens ansvar for følgeskader

§ 35. Entreprenøren er erstatningsansvarlig for tab, der er en følge af mangler ved arbejdet, hvis manglerne skyldes fejl eller forsømmelse fra entreprenørens side, eller hvis manglerne angår egenskaber, som ifølge aftalen må anses for tilsikret.

Stk. 2. Entreprenøren hæfter ikke for driftstab, avancetab eller andet indirekte tab.

Mangelsansvarets ophør

§ 36. Ved byggearbejder og anlægsarbejder i tilslutning hertil skal bygherrens krav mod entreprenøren som følge af mangler fremsættes senest 5 år efter arbejdets aflevering. Efter dette tidspunkt kan bygherren ikke rejse krav mod entreprenøren. Bestemmelserne i lov nr. 274 af 22. december 1908 om forældelse af visse fordringer finder ikke anvendelse i disse tilfælde.

Stk. 2. Bygherrens krav bevares dog for dele af arbejdet, for hvilke det gælder,

1) at entreprenøren har påtaget sig at indestå i længere tid,

2) at det ved afleveringen konstateres, at aftalt kvalitetssikring har svigtet væsentligt, eller

3) at der foreligger groft uforsvarligt forhold fra entreprenørens side.

Stk. 3. Ved anlægsarbejder - bortset fra dem, der er nævnt i stk. 1 - ophører mangelsansvaret efter dansk rets almindelige regler, medmindre andet er fastsat i udbudsmaterialet. Hvis mangelsansvaret herefter ophører efter dansk rets almindelige regler, skal følgende gælde:

1) Reglen i § 6, stk. 4, om nedskrivning af sikkerheden ændres til, at sikkerheden ophører.

2) Entreprenøren kan undlade at opfylde bestemmelsen i § 10, stk. 4, om leverandøransvar.

3) Tidsrummet for afhjælpningspligt og -ret, jf. § 32, stk. 1, ændres til 1 år.

4) Bestemmelsen i § 38 om 5-års eftersyn finder ikke anvendelse.

H. 1- og 5-års eftersyn

1-års eftersyn

§ 37. Bygherren indkalder entreprenøren til en gennemgang af arbejdet, som skal finde sted senest et år efter afleveringen.

5-års eftersyn

§ 38. Bygherren indkalder entreprenøren til en afsluttende gennemgang af arbejdet, som skal finde sted senest 30 arbejdsdage før udløbet af en periode på 5 år efter afleveringen, jf. dog § 36, stk. 3, nr. 4.

Stk. 2. Har bygherren ikke indkaldt som nævnt i stk. 1, kan entreprenøren indkalde bygherren til eftersynet. Indkaldelsen skal være skriftlig og ske med mindst 10 arbejdsdages varsel.

Fælles regler for eftersyn

§ 39. Indkaldelse til eftersyn ifølge §§ 37 og 38, stk. 1, skal være skriftlig og ske med højst 60 og mindst 15 - ved hovedentreprise dog mindst 20 - arbejdsdages varsel.

Stk. 2. I forbindelse med eftersyn udfærdiges et dokument (eftersynsprotokol), hvori anføres påberåbte mangler ved arbejdet og eventuelle andre forhold, påpeget af bygherren. I tilknytning hertil anføres entreprenørens mulige bemærkninger.

Stk. 3. Dokumentet underskrives af bygherren og entreprenøren.

Stk. 4. Hvis en part ikke er repræsenteret ved eftersynet, kan dette gennemføres uden den pågældende parts medvirken. Den mødte part skal snarest muligt give den anden part skriftlig underretning om eftersynets gennemførelse og om indholdet af eftersynsprotokollen.

I. Særligt om ophævelse

Bygherrens hæveret

§ 40. Bygherren kan – efter skriftligt påkrav til entreprenøren – hæve entrepriseaftalen

1) hvis der – uden ret til tidsfristforlængelse – foreligger en væsentlig forsinkelse fra entreprenørens side med hensyn til arbejdets udførelse, og forsinkelsen medfører betydelige ulemper for bygherren, eller

2) hvis der fra entreprenørens side i øvrigt foreligger væsentlig forsinkelse med hensyn til forhold af afgørende betydning for bygherren, medmindre dennes interesser er tilstrækkeligt tilgodeset på anden måde, f.eks. gennem adgangen til at standse udbetalingerne eller ved stillet sikkerhed, eller

3) hvis det udførte arbejde er af en sådan kvalitet, at bygherren har grund til at antage, at entreprenøren ikke vil være i stand til at fuldføre arbejdet uden væsentlige mangler.

Entreprenørens hæveret

§ 41. Entreprenøren kan – efter skriftligt påkrav til bygherren – ved væsentlig forsinkelse hæve entrepriseaftalen i det tilfælde, der er nævnt i § 24, stk. 1, nr. 2), hvis bygherren ikke udfolder rimelige bestræbelser for at fremme arbejdet mest muligt.

Stk. 2. Entreprenøren kan endvidere – efter skriftligt påkrav til bygherren – hæve entrepriseaftalen, hvis der fra bygherrens side foreligger væsentlig forsinkelse med hensyn til forhold af afgørende betydning for entreprenøren. Aftalen kan dog ikke hæves, hvis entreprenørens interesser er tilstrækkeligt tilgodeset gennem adgangen til at standse arbejdet eller ved stillet sikkerhed.

Konkurs, betalingsstandsning, tvangsakkord m.v.

§ 42. Ved en parts konkurs kan den anden part straks hæve aftalen, i det omfang konkurslovens regler ikke er til hinder derfor.

Stk. 2. Hvis boet har ret til at indtræde i aftalen i medfør af konkurslovens regler, skal boet efter forespørgsel inden for en frist på 5 arbejdsdage give meddelelse om, hvorvidt det vil indtræde.

Stk. 3. Reglen i stk. 1 gælder tillige ved en parts betalingsstandsning, eller hvis der åbnes forhandling om tvangsakkord, eller partens økonomiske forhold i øvrigt viser sig at være således, at parten må antages at være ude af stand til at opfylde entrepriseaftalen. Hæveretten er dog betinget af, at parten ikke har stillet – eller på den anden parts opfordring ikke straks stiller – betryggende sikkerhed for aftalens opfyldelse, jf. §§ 6 og 7.

Stk. 4. Er en part et aktie- eller anpartsselskab, kan den anden part hæve entrepriseaftalen, hvis dette kræves opløst af Erhvervs- og Selskabsstyrelsen. Bestemmelsen finder ikke anvendelse, hvis parten inden 10 arbejdsdage fra fremkomsten af et påkrav fra den anden part dokumenterer, at betingelserne for selskabets opløsning ikke er til stede, eller hvis parten stiller fuldstændig sikkerhed for aftalens opfyldelse.

Stk. 5. Ved ophævelse gælder reglerne i § 44.

En parts død

§ 43. Dør en part, og boet behandles som gældsfrågældelsesbo, finder bestemmelserne i § 42, stk. 1 og 2, tilsvarende anvendelse.

Stk. 2. Ved anden bobehandlingsmåde end nævnt i stk. 1 er dødsboet og arvingerne berettiget

til at indtræde i entrepriseaftalen, jf. dog stk. 3. Det samme gælder partens ægtefælle, der hensidder i uskiftet bo. Indtrædelsesretten er betinget af, at der enten er eller bliver stillet betryggende sikkerhed for aftalens opfyldelse, jf. §§ 6 og 7.

Stk. 3. Ved entreprenørens død er indtrædelsesretten tillige betinget af, at der udpeges en leder af arbejdet, som bygherren ikke kan fremsætte berettigede indvendinger imod. Er arbejdet af en sådan særlig karakter, at det som følge af entreprenørens død ikke kan forventes behørigt færdiggjort, kan indtræden ikke finde sted.

Stk. 4. Ved ophævelse gælder reglerne i § 44.

Fælles regler om ophævelse

§ 44. Ophævelse skal ske skriftligt.

Stk. 2. Samtidig med ophævelsen skal den part, der hæver aftalen, sørge for, at der skriftligt indkaldes til en registreringsforretning (stadeforretning), der skal afholdes hurtigst muligt. Medmindre andet aftales, afholdes registreringsforretning dog tidligst 1 arbejdsdag efter indkaldelsesskrivelsens fremkomst.

Stk. 3. Ved registreringsforretningen skal der udfærdiges et dokument (registreringsprotokol), der beskriver omfang og kvalitet af det udførte arbejde. Dokumentet underskrives af parterne, medmindre registreringen foretages af en syns- og skønsmand udmeldt af Voldgiftsnævnet, jf. § 45.

Stk. 4. Hvis en part efter at være indvarslet ikke er repræsenteret ved registreringsforretningen, kan denne gennemføres uden den pågældende parts medvirken. Den mødte part skal snarest muligt give den anden part skriftlig underretning om registreringens gennemførelse og om registreringsprotokollens indhold.

Stk. 5. Ved ophævelse fra bygherrens side er bygherren eller den, der færdiggør arbejdet på bygherrens vegne, berettiget til at benytte entreprenørens materialer og materiel, som befinder sig på pladsen, hvis fjernelse forinden arbejdets færdiggørelse vil påføre bygherren tab. Der ydes sædvanligt vederlag for anvendelsen.

Stk. 6. Ved ophævelse fra den ene parts side er den anden part ansvarlig for det lidte tab efter dansk rets almindelige regler.

J. Tvister

Syn og skøn

§ 45. Hvis der i tilfælde af uoverensstemmelser mellem parterne eller for at sikre bevisets stilling ønskes udmeldt syn og skøn, fremsættes begæring herom til Voldgiftsnævnet for bygge- og anlægsvirksomhed, København.

Stk. 2. Begæringen skal ved fremsættelsen være ledsaget af

- 1) oplysning om, hvilke parter sagen vedrører, samt disse parters adresse og telefonnummer,
- 2) en skriftlig fremstilling, hvori gives en kort redegørelse for sagen, og som indeholder de spørgsmål, hvorom skønsmandens erklæring ønskes (skønstemaet),
- 3) de dokumenter, der er af betydning for sagen,
- 4) eventuel angivelse af de ønskede tekniske kvalifikationer hos skønsmanden og
- 5) angivelse af, om forretningen mod betaling af et særligt gebyr ønskes fremmet som hastesag.

Stk. 3. Der udmeldes i almindelighed een skønsmand. Hvis Voldgiftsnævnet finder, at der er anledning dertil, kan der udmeldes to, eller under ganske særlige omstændigheder flere skønsmænd. Der skal ved afgørelsen heraf tages hensyn til parternes ønske.

Stk. 4. Nyt syn og skøn ved anden skønsmand kan kun finde sted, hvis Voldgiftsnævnet finder, at der er anledning dertil. Hvis begæring om voldgiftsbehandling af tvisten er indgivet, jf. § 47, tager Voldgiftsretten stilling til fremsatte begæringer om supplerende syn og skøn eller nyt syn og skøn ved samme eller anden skønsmand.

Stk. 5. Den eller de, der har fremsat begæring om skønforretningen, hæfter for udgifterne herved, herunder skønsmandens honorar, der fastsættes af Voldgiftsnævnet. Hvis tvisten eller en del deraf indbringes for Voldgiftsretten, tages udgiften og dens nødvendighed i betragtning ved fastsættelsen af sagsomkostninger. Voldgiftsretten fastsætter i så fald skønsmandens honorar.

Stk. 6. Når nærværende almindelige betingelser gælder i forholdet mellem bygherren og flere parter (entreprenører, leverandører), gælder bestemmelserne i stk. 1-5 også i det indbyrdes forhold mellem de pågældende parter.

Stk. 7. For syn og skøn gælder de regler, som er fastsat af Voldgiftsnævnet for bygge- og anlægsvirksomhed.

Sagkyndig beslutning om stillet sikkerhed m.v.

§ 46. På en parts begæring kan Voldgiftsnævnet udpege en sagkyndig til at træffe beslutning om udbetaling af stillet sikkerhed, jf. § 6, stk. 7, og § 7, stk. 3, og om berettigelsen af at holde betalinger tilbage eller foretage modregning i tilfælde af parternes uenighed som nævnt i § 22, stk. 14.

Stk. 2. Voldgiftsnævnet kan efter sagens karakter bestemme, at beslutningen skal træffes af flere sagkyndige.

Stk. 3. Begæringen skal indeholde de oplysninger m.v. som fremgår af § 45, stk. 2. Kopi af begæringen fremsendes samtidig til den anden part i entrepriseaftalen.

Stk. 4. Voldgiftsnævnet fastsætter en kort frist for modparten til at afgive et indlæg. Den sag-

kyndige kan – hvor der er særlig anledning dertil – give parterne adgang til at fremkomme med yderligere et indlæg inden udløbet af en kort frist, som den sagkyndige fastsætter. Efter udløbet af fristen træffer den sagkyndige snarest muligt og inden 15 arbejdsdage beslutning om, i hvilket omfang udbetalingskravet skønnes begrundet, og hvem der skal betale udgifterne, herunder den sagkyndiges honorar. Voldgiftsnævnet fastsætter størrelsen af honoraret.

Stk. 5. Det kan i særlige tilfælde bestemmes, at udbetaling til private bygherrer og til entreprenører betinges af sikkerhedsstillelse. Den sagkyndige træffer i så fald bestemmelse om sikkerhedens art og omfang og om betingelserne for dens udbetaling eller ophør. Ved begæring om udbetaling af bygherrens sikkerhedsstillelse kan den sagkyndige i særlige tilfælde endvidere henvise entreprenøren til at anlægge voldgiftssag efter § 47.

Stk. 6. Under ganske særlige omstændigheder kan Voldgiftsnævnet forlænge fristerne i stk. 4 med indtil 10 arbejdsdage.

Stk. 7. Beløb, der omfattes af beslutning om udbetaling af stillet sikkerhed, skal udbetales senest 3 arbejdsdage efter, at parterne og garanten har fået skriftlig meddelelse om beslutningen.

Stk. 8. For behandling af sager om sagkyndig beslutning gælder de regler, som er fastsat af Voldgiftsnævnet for bygge- og anlægsvirksomhed.

Voldgift

§ 47. Tvister mellem parterne afgøres af Voldgiftsretten for bygge- og anlægsvirksomhed, København, hvis afgørelser er endelige.

Stk. 2. Sag for Voldgiftsretten anlægges ved indlevering af klageskrift, der stiles til Voldgiftsnævnet.

Stk. 3. Klageskriftet skal indeholde:

- 1) oplysning om, hvilke parter sagen vedrører, samt disse parters adresse og telefonnummer,
- 2) klagerens påstand samt en kort fremstilling af de kendsgerninger, hvorpå påstanden støttes, og
- 3) angivelse af de dokumenter og andre beviser, som klageren agter at påberåbe sig. Dokumenterne skal være vedlagt.

Stk. 4. Voldgiftsretten består - jf. dog stk. 5 og 6 - dels af 1 medlem af Voldgiftsrettens præsidium, udpeget af præsidiets formand, dels af 2 sagkyndige, som efter sagens beskaffenhed udpeges af Voldgiftsnævnet for hvert enkelt tilfælde. Præsidiets formand kan bestemme, at en af suppleanterne i dette skal fungere som voldgiftsrettens formand.

Stk. 5. Hvis en part begærer det, suppleres retten med yderligere 2 medlemmer af præsidiet eller dets suppleanter. De dermed forbundne merudgifter fordeles i forbindelse med Voldgiftsrettens afgørelse af spørgsmålet om sagsomkostninger. Det kan da bestemmes, at de udgifter, der er en følge af rettens supplerings, skal udredes af den part, der har rejst krav herom, når retten skønner, at det ikke var tilstrækkeligt begrundet at fremsætte kravet.

Stk. 6. Er parterne enige derom, kan Voldgiftsretten bestå alene af 1 medlem.

Stk. 7. For Voldgiftsrettens behandling af sagerne gælder de regler, som er fastsat af Voldgiftsnævnet for bygge- og anlægsvirksomhed. I øvrigt gælder lov om voldgift.

Stk. 8. Når nærværende almindelige betingelser gælder i forholdet mellem bygherren og flere parter (entreprenører, leverandører), gælder bestemmelserne i stk. 1-7 også i det indbyrdes forhold mellem de pågældende parter.



Vandforsyningsteknik og regler

Denne bog er en håndbog og et undervisningsmateriale. Den er en håndbog for alle der udfører boringer på land: geologer, ingeniører, brøndborere m.fl. Bogen er også undervisningsmateriale til Brøndboreruddannelsen – en uddannelse for alle der foretager boringer på land.

I serien om udførelse af boringer på land findes i alt seks bøger. Denne bog er den sjette i rækken og indeholder afsnit om vandforsyningsteknik og lovgivning, normer og standarder.

Serien om udførelse af boringer på land består af disse seks håndbøger:

Grundlæggende geologi og grundvand
Boringer
Kort, nivellering og arbejdsmiljø
Maskinteknik
Udvidet geologi og grundvand
Vandforsyningsteknik og regler

Udgivelsen er støttet af Vandfonden

ISBN 87-7944-829-1
Pris (inkl. moms): 70 kr.
Ved køb af alle 6 håndbøger: 420 kr.
Kan købes i
Miljøbutikken
Læderstræde 1-3
1201 København K
Tlf.: 33 95 40 00
butik@mem.dk
www.mem.dk