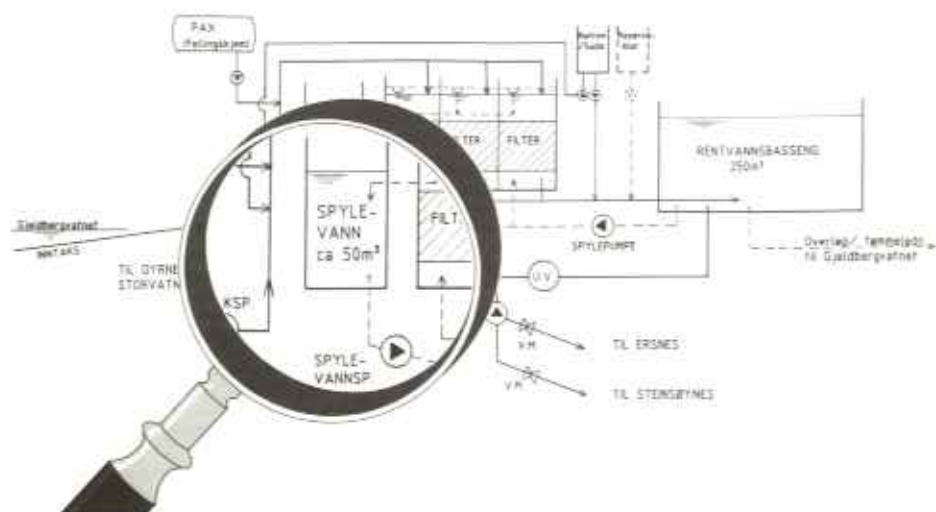


Prosjektrapport

«Internkontroll for VA-anlegg»

Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk



DRIFTSASSISTANSEN
FOR VANNFORSYNINGEN I MØRE OG ROMSDAL



SMØLA KOMMUNE
TEKNISK ETAT

NORVAR-rapport

Norsk VA-verkforening

Postadresse: Vangsveien 143, 2300 Hamar
Besøksadresse: Vangsveien 143, Hamar
Telefon: 62 52 86 50

Rapportnummer:
23H-1995

Dato:
30. august 1995

Antall sider (inkl. bilag)
116

Tilgjengelighet:
Åpen: X
Begrenset:

Rapportens tittel:

Eksempel på driftsinstruks, Smøla vannverk

Forfatter(e):

Magne Roaldseth, Asplan Viak Sør A/S

Ekstrakt:

Rapporten skal være et hjelpemiddel for de som skal utarbeide driftsinstruks for et vannverk. Driftsinstruksen er i hovedtrekk i samsvar med Folkehelse sitt hefte C3 "Veiledende driftsinstruks for vannbehandlingsanlegg". Vannbehandlingsanlegget som er beskrevet er et anlegg for humusfjerning basert på kjemisk koagulering og direktefiltrering. Det benyttes soda til alkalisering og UV-stråling for desinfeksjon.

Driftsinstruksen vil være en del av anleggs-eierens prosedyrebeskrivende rutiner i forbindelse med internkontroll.

Emneord, norske:

Vannbehandlingsanlegg
Driftsinstruks
Internkontroll

Emneord, engelske:

Water treatment system
Operating instructions
Internal quality control

Andre utgaver:

ISBN 82-414-0173-6

FORORD

HOVEDMÅL FOR HELE PROSJEKTET "INTERNKONTROLLSYSTEM FOR VA-ANLEGG"

Prosjektet skal gi VA-bransjen et felles verktøy/mal for hvordan man skal bygge opp et godt system for internkontroll. Samtidig skal systemet tilfredsstille kravene fra Kommunaldepartementet, fastsatt i "Forskrift om internkontroll" av 22. mars 1991.

Tidligere faser i prosjektet har resultert i følgende rapporter:

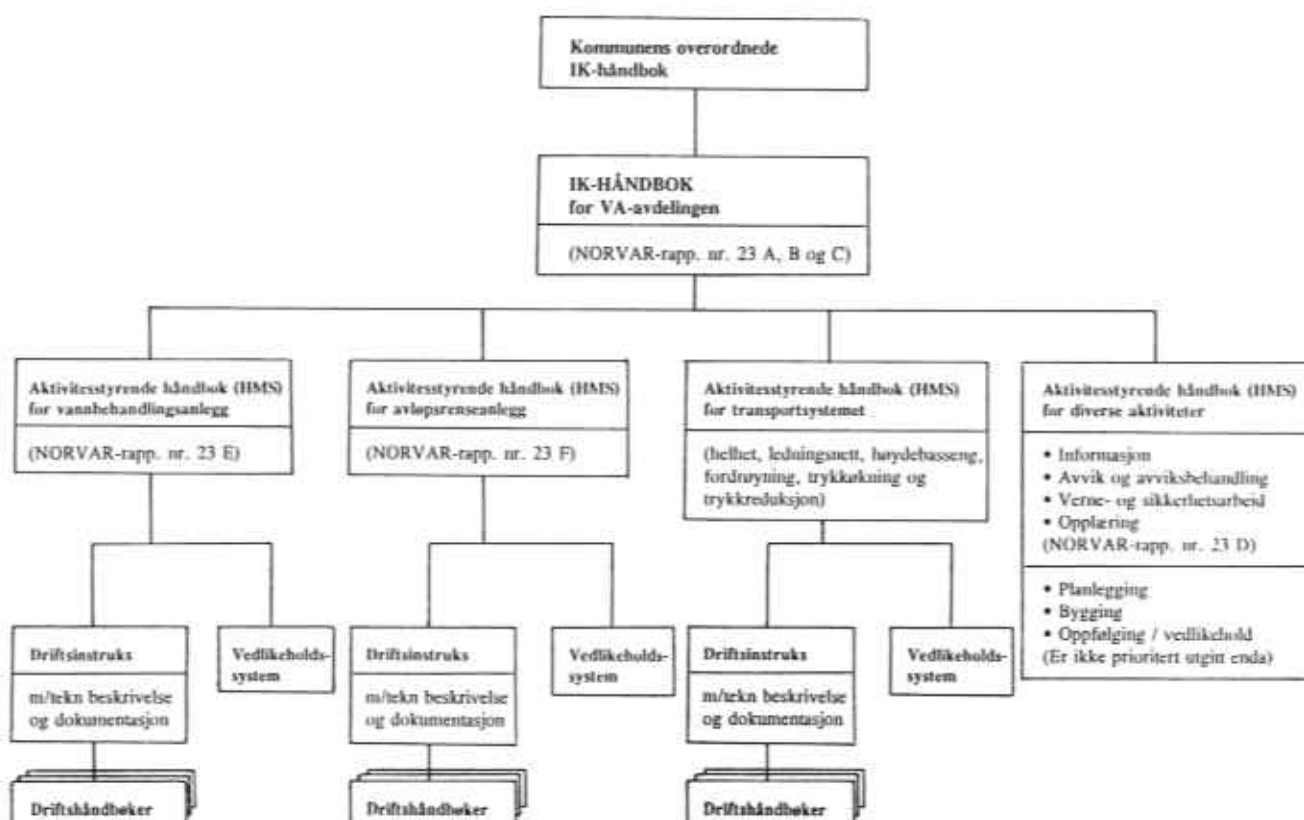
- 23A/92 Mal for internkontrollhåndbok for VA-anlegg.
- 23B/92 Internkontrollhåndbok for avløpsrenseanlegg, eksempel fra Fredrikstad og Omegn Avløpsanlegg.
- 23C/92 Internkontrollhåndbok for vannverk, eksempel fra Vannsjø vannverk.
- 23D/93 Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid og opplæring.
- 23E/93 Helse, miljø og sikkerhet (HMS) ved vannbehandlingsanlegg.
- 23F/93 Helse, miljø og sikkerhet (HMS) ved avløpsrenseanlegg.

Nå kommer i tillegg følgende rapporter:

- 23G/95 Eksempel på driftsinstruks, Oltedalen kloakkrenseanlegg.
- 23H/95 Eksempel på driftsinstruks, Smøla vannverk.
- 23I/95 Internkontroll for VA-transportsystem

Alle rapporter leveres med innholdet på 3,5" diskett i WP-format.

Rapportenes plassering i NORVARs internkontrollsystem fremgår av figuren under.



DRIFTSINSTRUKS FOR SMØLA VANNVERK

Driftsinstruksen for Smøla vannverk er laget hovedsaklig i samsvar med Folkehelsa sitt hefte C3 "Veiledende driftsinstruks for vannbehandlingsanlegg". Den er i hovedtrekkene strukturert som tilsvarende eksempel på driftsinstruks for avløpsrenseanlegg (NORVAR-rapport 23G/95). Instruksens plassering i NORVARs internkontrollsystem fremgår av figuren på forrige side.

NORVAR takker Driftsassistansen for vannforsyning i Møre og Romsdal og Smøla kommune for at vi får gi ut denne driftsinstruksen. Ansvarlig for utarbeidelse av instruksen har vært Magne Roaldseth, Asplan Viak Sør A/S. Arbeidet har blitt gjennomført som et prosjekt med representanter fra en del kommuner, fylkeskommunen og næringsmiddeltilsynet i Møre og Romsdal. Teknisk sjef Ingvar Iversen, Smøla kommune har vært prosjektleder.

Instruksen for Smøla vannverk dekker i utgangspunktet hele vannforsyningen (tidligere utgitt utgave 11.04/15.06-1994 fra Driftsassistansen for vannforsyning i Møre og Romsdal). I den utgaven som her blir utgitt, er det gjort noe redigeringsarbeid og enkelte kapitler er tatt ut for å tilpasse rapporten til NORVARs internkontrollsystem. Hovedvekten er her lagt på instruksen for selve vannbehandlingsanlegget.

Målsettingen med driftsinstruksen er at den skal kunne brukes som mal for andre vannverk. Instruksen følger også vedlagt på diskett. Det er meningen at de som ønsker å bruke deler av teksten i egne instrukser, kan "klippe og lime" fra denne instruksen ved hjelp av tekstbehandling.

Hamar 30. august 1993

Hans Jørgen Haugen



KAPITTEL 1 - INNLEDNING

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på :
1. Teknisk etat
2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHOLDSFORTEGNELSE

KAPITTEL 1	INNLEDNING
KAPITTEL 2	FORMELT GRUNNLAG
KAPITTEL 3	NØKKELTALL OG PLANFORUTSETNINGER
KAPITTEL 4	KILDER
KAPITTEL 5	LEDNINGSNETT/KUMMER
KAPITTEL 6	GJELDBERG VATNET BEHANDLINGSANLEGG
KAPITTEL 7	VANNKVALITET EGENKONTROLL
KAPITTEL 8	FORVALTNING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD
	VEDLEGG

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	2
1.1 MÅLFORMULERING	2
1.1.1 Målgruppe.....	2
1.2 DRIFTSINSTRUKSENS INNHOLD OG OPPBYGGING	2
1.2.1 Generelt	2
1.2.2 Oppbygging og oppbevaring	3
1.2.3 Tilhørende dokumenter.....	3
1.2.4 Leverandørens driftsinstrukser og produktopplysninger	3
1.2.5 Forholdet til internkontrollsystem	3
1.2.6 Ajourføring og endringer	3

1 INNLEDNING

1.1 MÅL

1.1.1 Målformulering

Driftsinstruksen skal gi grunnleggende informasjon og beskrivelse av vannverkets oppbygging, behandlingsprosesser og dimensjoneringskriterier. Sammen med prosedyre-beskrivende rutiner for kontroll og vedlikehold av enkeltelementer skal driftsinstruksen sørge for at følgende mål blir oppfylt:

- Vannverket drives etter dimensjoneringskriteriene
- Det føres en løpende tilstands-/avvikskontroll som er korrekt og oppdatert
- Det gjennomføres systematiske vedlikeholdsrutiner for å sikre stabil og økonomisk drift
- Vannkvaliteten ved behandlingsanlegg og abonnent er i samsvar med gjeldene krav og normer
- Godt arbeidsmiljø og sikkerhet for de ansatte

1.1.2 Målgruppe

Driftsinstruksens målgruppe er :

- Driftspersonell som utfører den daglige drift
- Ingeniører med overordnet driftsansvar
- Administrasjonen i Teknisk Sektor
- Kommunens øvrige ledelse

1.2 DRIFTSINSTRUKSENS INNHOLD OG OPPBYGGING

1.2.1 Generelt

For å nå målsettingen med driftsinstruksen er det utarbeidet et system med prosedyrer for :

- Korrekt drift av enkeltelementer
- Tilstands-/avvikskontroll
- Regelmessig vedlikehold
- Feilrapportering
- Vannkvalitetskontroll
- Arbeidsmiljø og sikkerhet
- Hygiene og renhold

I tillegg er dimensjoneringskriteriene og sammenhengen mellom vannverkets enkeltelementer tatt med for å kunne gi driftspersonalet best mulig forståelse av vannverkets funksjon og virkemåte.

1.2.2 Oppbygging og oppbevaring

Driftsinstruksen er av praktiske hensyn inndelt i flere sammenhørende dokumenter. Ett komplett sett skal oppbevares på Teknisk Etat. Stedsavhengige opplysninger skal oppbevares på den aktuelle installasjon i den grad det er praktisk mulig.

Skjema for tilstands-/avvikskontroll og vedlikeholdsprosedyrer skal være av type med gjennomslag og en kopi. Kopien oppbevares på stedet og original går til ansvarlig oppsynsmann/ingeniør. Etter gjennomgang av skjema skal den ansvarlige kvittere/godkjenne skjema før arkivering.

1.2.3 Tilhørende dokumenter

Driftsinstruksen forutsetter at følgende dokumenter er kjent for og tilgjengelig for driftspersonalet:

- Ledningskartverk
- Spyleplan
- Plan for lekkasjekontroll
- Plan for sikkerhet og beredskap
- Sanitærreglement for Smøla Kommune
- Revidert hovedplan for vannforsyningen
- Utbygging av vannverket 1992 -1994. Forprosjekt
- Detaljtegninger og anbudsdokument

1.2.4 Leverandørenes driftsinstrukser og produktopplysninger

Det forutsettes at produktspesifikke opplysninger som demontering/monteringsveiledninger, delelister o.l. leveres av leverandøren og oppbevares på brukerstedet. Leverandørene skal som en del av sin leveranse utarbeide driftsinstruks i 3 eksemplar hvorav ett plasseres på teknisk etat og de øvrige på installasjonen.

Driftsinstruksen forutsetter at det opprettes et kartotek over alle helseskadelige stoffer som er i bruk på vannverket.

1.2.5 Forholdet til internkontrollsystem

Driftsinstruksen er ikke et selvstendig internkontrollsystem for vannverket, men inngår i et internkontrollsystem som prosedyrebeskrivende rutiner.

1.2.6 Ajourføring og endringer

Driftsinstruksen skal ajourføres minst en gang pr. år. De enkelte rutiner oppdateres etter behov. Avdelingsingeniøren har ansvaret for ajourhold av driftsinstruksen.



KAPITTEL 2 - FORMELT GRUNNLAG

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på :
1. Teknisk etat
2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHOLDSFORTEGNELSE

2. FORMELT GRUNNLAG	2
2.1 PLANGRUNNLAG	2
2.2 GODKJENNING VANNVERKET	2
2.2.1 Delgodkjenning I fra Folkehelse - Prinsippgodkjenning av kilde	2
2.2.2 Delgodkjenning II fra Folkehelse - Godkjenning av tekniske anlegg	2
2.2.3 Ferdig- godkjenning fra Folkehelse	2
2.2.4 Godkjenning i kommunale organer	2
2.3 LOVER OG FORSKRIFTER	3
2.3.1 Vannkvalitet	3
2.3.2 Internkontroll - Helse, Miljø og Sikkerhet	3
2.4 SMØLA KOMMUNES SANITÆRREGLEMENT	4
2.5 ORGANISASJON	4
2.5.1 Generelt	4
2.5.2 Stillingsbeskrivelser	5
2.5.3 Arbeidstakers ansvar	6
2.5.4 Arbeidsgivers ansvar	6
2.5.5 Vaktordning	6
2.6 DELEGASJONSREGLER - VARSLING	7
2.6.1 Daglig drift	7
2.6.2 Drift utenom normal arbeidstid-helg	7
2.6.3 Varsling av avvik	7

2 FORMELT GRUNNLAG

2.1 PLANGRUNNLAG

Vannverket i Smøla kommune er utbygd etter følgende plangrunnlag:

1. Revidert hovedplan for vannforsyning datert 15.10.1991, godkjent av Kommunestyret i sak 125/91.
2. Utbygging av vannverket 1992 -1994. Forprosjekt, datert 11. september 1992, behandlet og godkjent av Kommunestyret i sak 121/92.
3. Detaljplaner/anbudsdokumenter for vannverkets forskjellige elementer.

Ett sett av ovenfornevnte dokumenter oppbevares lett tilgjengelig på Teknisk Etat.

2.2 GODKJENNING VANNVERKET

2.2.1 Delgodkjenning I fra Folkehelsa - Prinsippgodkjenning av kilde

Gjeldbergvatnet er prinsippgodkjent som vannkilde for Smøla vannverk av Folkehelsa i brev av 16. desember 1992.

Nedslagsfeltet er klausulert i avtaleform med grunneierne. Avtalene er ikke tinglyst (NB ! Må gjøres). Klausuleringsbestemmelsene ligger vedlagt.

2.2.2 Delgodkjenning II fra Folkehelsa - Godkjenning av tekniske anlegg

Behandlingsanlegget og rensemetode er godkjent av Folkehelsa i brev av

2.2.3 Ferdig-godkjenning fra Folkehelsa

Det ble ikke søkt ferdig-godkjenning fra Folkehelsa før de nye drikkevannsforskriftene trådte i kraft.

2.2.4 Godkjenning i kommunale organer

Vannverksutbyggingen er behandlet og godkjent som beskrevet under pkt. 2.1 Plangrunnlag. I tillegg er utbyggingsplanene behandlet i Teknisk styre.

2.3 LOVER OG FORSKRIFTER

2.3.1 Vannkvalitet

Næringsmiddeloven

Lov om tilsyn med næringsmiddel mv. med endringer av 19. mai 1933 nr. 3. Denne har følgende forskrifter:

- Generell forskrift for produksjon og frambud mv. av næringsmidler. Kgl. res. av 8 . juli 1983 nr. 1252.
- Hygieneforskrift for produksjon og frambud mv. av næringsmidler. Kgl. res. av 8 . juli 1983 nr. 1253.

Kommunehelsetjenesteloven

Folkehelsas veiledere bl.a:

- A4 Beskyttelse av overflatekilder
- C1 Driftskontroll og offentlig kontroll ved vannverk som forsyner flere enn 1000 personer
- C2 Rengjøring av drikkevannsledninger og basseng. Spyling og desinfeksjon
- G2 Kvalitetsnormer for drikkevann
- G3 Akutt forurensing av drikkevann

2.3.2 Internkontroll - Helse, Miljø og Sikkerhet

Vannverk omfattes av forskrift for internkontroll. Dette medfører at det skal utarbeides et system for å dokumentere at krav gitt i medhold av lov/forskrift blir overholdt. Dette gjelder primært forskrifter som vedrører arbeidstakernes helse, miljø og sikkerhet.

Foruten de generelle lover og forskrifter som gjelder alle arbeidstakere er følgende forskrifter og veiledninger relevante for vannverket.

Arbeidstilsynet :

- 406 Veiledning om arbeid på vannverk
- 192 Trykkluftsanlegg
- 291 Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap
- 235 Asbest
- 151 Grøfter graving og avstiving
- 431 Kjemiske stoffer, YL-merking
Lagertanker klor
- 445 Stoffkartotek

Elektrisitetstilsynet (TE):

- Lov om tilsyn med elektriske anlegg

Direktoratet for brann og eksplosjonsvern (DBE):

- Lov om brannvern/brannfarlige varer
- Lov om eksplosive varer

Leverandører:

- Produktdatablad for kjemikalier benyttet i vannverket

Produktdatablad skal oppbevares der produktet blir brukt. Produktdatabladene bør lamineres og slås opp ved bruksstedet. Produktdatabladene skal også finnes i anleggets driftsinstruks.

Ett sett av ovenfornevnte lover og forskrifter inngår i driftsinstruksen og skal oppbevares på Teknisk Etat i egen perm.

2.4 SMØLA KOMMUNES SANITÆRREGLEMENT

Smøla kommune har et sanitærreglement basert på NKF's standardreglement. Reglementet har en administrativ og teknisk del.

Sanitærreglementet er vedtatt i Teknisk hovedutvalg i sak 137/83.

Den administrative delen av reglementet gjelder som leveringsbetingelser for vannverket.

Reglementets tekniske del er det til enhver tid gjeldene NKF's-tekniske bestemmelser.

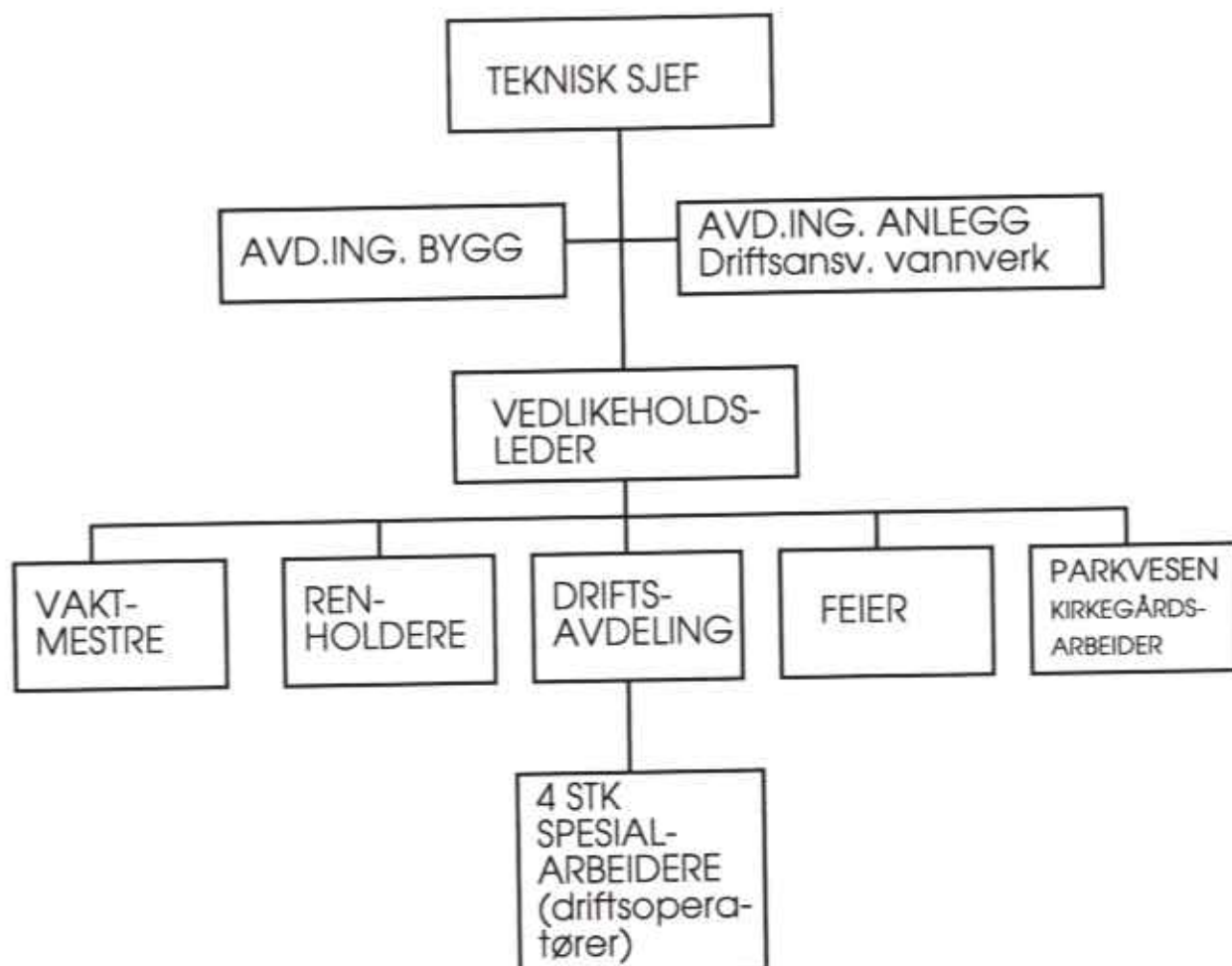
2.5 ORGANISASJON

2.5.1 Generelt

Driftsansvaret for vannverket er tillagt teknisk sektor med Teknisk sjef som øverste leder. Teknisk sjef er også brannsjef i kommunen. Brannvesenets materiell vedlikeholdes av teknisk etat og driftsavdelingens personell inngår i brannmannskapet.

Teknisk etat har også en samordnet vedlikeholdstjeneste for kommunens bygninger og tekniske anlegg. Gravemaskiner og transportutstyr leies inn av private entreprenører etter behov.

Organisasjonsplan for teknisk sektor er som vist:



Arbeidsoppgavene til driftsavdelingen er drift og vedlikehold av kommunens vannforsyning, avløpsnett, veger og andre kommunaltekniske oppgaver.

2.5.2 Stillingsbeskrivelser

Det er stillingsbeskrivelser for vaktmestere og fagarbeiderstillingene. Disse er vedlagt.

2.5.3 Arbeidstakers ansvar

Foruten de generelle krav som stilles til kommunalt ansatte har arbeidstakerne som inngår i driften av vannverket ansvar for å:

- Sette seg inn i og arbeide etter de rutiner som er beskrevet i denne driftsinstruksen.
- Gjøre seg kjent med sikkerhetsforskrifter og produktdatablad for helseskadelige stoffer som benyttes i vannverket og utføre arbeidet iht. regelverket.
- Vise ansvar både for egen og andres sikkerhet og arbeide aktivt for å redusere faren for og effekten av uheldig miljøpåvirkning.

2.5.4 Arbeidsgivers ansvar

Arbeidsgiver har ansvar for å:

- Lære opp arbeidstakere i de driftsrutiner som er beskrevet.
- Sørge for at driftspersonalet innehar tilstrekkelig formell kompetanse slik at myndighetenes krav er oppfylt.
- Legge forholdene til rette slik at arbeidstakerne har tilgang til og arbeider etter driftsinstruksen.
- Ha et internkontrollsystem som ivaretar arbeidstakernes helse, miljø og sikkerhet.

2.5.5 Vaktordning

Det skal praktiseres 6-delt kontinuerlig vaktordning. Denne omfatter foruten drift av vannverket også brannvakt og teknisk vakt for kommunale bygg og anlegg. Tabellen viser de personer (stillinger) som inngår i vaktordningen.

Stilling	Navn	Telefon

2.6 DELEGASJONSREGLER - VARSLING

2.6.1 Daglig drift

Avdelingsingeniøren har ansvaret for vannverksdriften. Ved fravær delegerer teknisk sjef ansvaret til driftsoperatøren med spesialopplæring for vannverket.

2.6.2 Drift utenom normal arbeidstid - helg

Vannverksvakta har ansvaret for driften av vannverket utenom ordinær arbeidstid.

2.6.3 Varsling av avvik

Ved avvik i driften som vesentlig reduserer vannverkets leveringskapasitet eller vannkvalitet varsles:

1. Avd.ing./teknisk sjef
2. Kommunelege
3. Næringsmiddeltilsynet
4. Næringsmiddelprodusenter
5. Vannavhengig industri
6. Sjukehemmet

Det vises forøvrig til kommunens beredskapsplan som inneholder konkrete situasjonsbeskrivelser og varslingsprosedyrer.



KAPITTEL 3- NØKKELTALL OG PLANFORUTSETNINGER

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på :
1. Teknisk etat
2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHALDSFORTEGNELSE

3 NØKKELTALL OG PLANFORUTSETNINGER	2
3.1 GENERELT	2
3.2 DIMENSJONERINGSGRUNNLAG	2
3.2.1 Husholdningsforbruk	2
3.2.2 Lekkasjevann	2
3.2.3 Hagevanning	2
3.2.4 Vann til landbruk og industri	2
3.2.5 Reserve	2
3.2.6 Brannvannsbehov	2
3.2.7 Trykkforhold	2
3.2.8 Dimensjonerende vannforbruk	3

3 NØKKELTALL OG PLANFORUTSETNINGER

3.1 GENERELT

Vannverksutbyggingen i 1993/94 er basert på revidert hovedplan for Smøla Kommune, datert 15.10.1990, og forprosjekt datert 11.09.92. Dokumentene er utarbeidet av Asplan Viak Sør.

Vannforsyningen baserer seg på Gjeldbergvatnet som kilde og kjemisk felling som humusfjerningsmetode. Vannet skal pumpes fra behandlingsanlegget til forbrukerne via en rekke utjevningsbasseng og pumpestasjoner.

3.2 DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

3.2.1 Husholdningsforbruk

Husholdningsforbruket er satt til 150 l/p.d, dvs 415 m³/d, eller 31 % av totalforbruket.

3.2.2 Lekkasjevann

Lekkasjemengden er forutsatt å være maksimalt 100 l/p.d, dvs ca 270 m³ pr. døgn eller 21 % av totalforbruket. For å holde lekkasjemengden på dette nivået må det utføres aktiv lekkasjekontroll. Det henvises til egen beskrivelse av lekkasjesøkningsprosedyrer.

3.2.3 Hagevanning

Hagevanning er i prinsippet ikke tillatt.

3.2.4 Vann til landbruk og industri

Det forutsettes at behovet i landbruk og industri holdes på 1993-nivå, ca. 80 l/p.d eller 17 % av totalforbruket.

3.2.5 Reserve

Det er lagt inn en reserve på 140 m³/d for å dekke bla industrietableringer.

3.2.6 Brannvannsbehov

Brannvannsbehovet i bolig/industriområder er satt til 6 - 10 l/s ved 2.0 kp/cm². Utover dette dekkes brannvannsbehov ved pumping fra nærliggende vann, bekk eller sjø.

3.2.7 Trykkforhold

Vanntrykket hos abonnentene skal ligge mellom 3,0 - 7,0 kp/cm² ved normal leveringssituasjon.

3.2.8 Dimensjonerende vannforbruk

Basert på ovenfornevnte kriterier er dimensjonerende vannforbruk for år 2020 vist i tabellen.

Kategori	l/p.d.	Middeldøgn m ³ /d	Maksdøgn m ³ /d
Husholdning	150	415	540
Landbruk	80	215	215
Industri /off	100	280	640
Lekkasjer	100	280	280
Reserve	50	140	140
Totalt	480	1333	1815

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{midlere}} &= 1330 \text{ m}^3/\text{d} = 55 \text{ m}^3/\text{h} = 15,4 \text{ l/s} \\
 Q_{\text{maks}} &= 1815 \text{ m}^3/\text{d} = 75 \text{ m}^3/\text{h} = 21,0 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$



KAPITTEL 4 - KILDER

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på :
1. Teknisk etat
2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHOLDSFORTEGNELSE

4 KILDER	2
4.1 GENERELT	2
4.2 NEDSLAGSFELT	2
4.3 INNTAK	2
4.4 KILDEKAPASITET GJELDBERG VATNET	2
4.5 KILDE FOR KRISEFORSYNING	3

4 KILDER

4.1 GENERELT

Vannverksutbyggingen er basert på Gjeldbergvatnet som hovedkilde med Storvatnet som reservekilde. Det er ikke temperatursprangsjikt i kilden og for å oppnå god vannkvalitet kreves det omfattende vannbehandling.

4.2 NEDSLAGSFELT

Gjeldbergvatnet er en liten og grunn innsjø. Vannkvaliteten vil derfor i stor grad påvirkes av nedslagsfeltets tilstand. Nedslagsfeltet er klausulert ved avtaler med grunneierne. Det skal årlig kontrolleres at klausuleringsbestemmelsene overholdes.

4.3 INNTAK

Vanninntaket ligger ca. 5,5 m under høyeste regulerte vannstand. Inntakssila er hevet ca 1,5 m over bunn. Inntaksledningen skal kontrolleres med dykker hvert 5. år eller oftere ved vesentlig redusert råvannskvalitet. Reserveinntaket ligger ca 50 m fra land og 2 m under høyeste regulerte vannstand.

4.4 KILDEKAPASITET GJELDBERG VATNET

Feltdata for Gjeldbergvatnet :

Høyde over havet:	kt 3.0
Nedbørsfelt:	2.437 km ²
Sjøareal:	0,203 km ²
Spesifikt avløp:	30 l/s km ²
Midlere årsavløp:	73,1 l/s
Årlige midlere avrenning:	2.305 mill. m ³

Reguleringshøyder i Gjeldbergvatnet:

Midlere forbruk l/s	% av midlere avrenning %	Nødv. mag. i % av midl årsavløp %	Nødv. magasin regulering m ³	Nødv. minste regulering m
15	20	2	46.000	0,22
20	27	4	92.200	0,35
25	34	7	161.000	0,80

Dimensjonerende døgnforbruk er beregnet til henholdsvis 15,4 l/s , kfr. kap. 3.2.8.

I tørreste år vil en få en nedtapping av Gjeldbergvatnet på 20-30 cm. Vannstanden i kilden skal måles hver uke på fast målestav.

4.5 KILDE FOR KRISEFORSYNING

Storvatnet fungerer som reservekilde og vil kun benyttes i begrensede perioder som kriseforsyning.

Vannbehandling ved krisevannsforsyning:

Vann fra Storvatnet skal desinfiseres med hypoklorittløsning. Ved korte innkoblinger kan det innføres kokepåbud.

Kommunen har egen plan for sikkerhet og beredskap som beskriver innkobling av Storvatnet.



KAPITTEL 5 - LEDNINGSNETT OG KUMMER

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på :
1. Teknisk etat
2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHOLDSFORTEGNELSE

5 LEDNINGSNETT OG KUMMER.....	2
5.1 GENERELT.....	2
5.2 MATERIALER / LEGGEÅR.....	2
5.3 SJØLEDNINGER.....	2
5.3.1 Vedlikehold / kontroll.....	2
5.4 LEDNINGSKART / OVERSIKTSKART	3
5.5 KUMMER/VENTILER.....	3
5.5.1 Ventilmanøvrering	3
5.5.2 Lufteventiler	3
5.5.3 Brannventiler	3
5.5.4 Merking av kummer	4
5.6 VANNLEKKASJER	4
5.6.1 Varsling	4
5.6.2 Iverksetting av alternativ forsyning	4
5.7 SIKKERHETSFORSKRIFTER VED GRAVEARBEIDER.....	4
5.7.1 Grøfter	4
5.8 SIKKERHETSFORSKRIFTER VED ARBEID PÅ	
ASBESTCEMENTRØR.....	5

5 LEDNINGSNETT OG KUMMER

5.1 GENERELT

Ledningsnettets utgjør til sammen ... km med hovedledninger derav ... km sjøledninger. I utbyggingen i 1992 - 93 ble det hovedsakelig lagt PE-rør i trykkklasse PN 10 og PN 6. Fra tidligere utbygginger ligger det både asbestsement og PVC ledninger. Kommunen har som målsetting å få skiftet asbestsementledningene.

5.2 MATERIALER / LEGGEÅR

Ledningsnettets sammensetning og leggeår er vist i følgende tabell. Tabellen omfatter bare ledninger på land.

Rørtype	Leggeår	Lengde (km)
Asbestsement		
PVC		
PE		
Annet		
Sum		

Data hentes fra MIVAREG rapport som må lages.

5.3 SJØLEDNINGER

Vannverkets sjøledninger er vist i tabellen under.

Strekning	Materialtype	Trykk klasse	Dim.	Lengde i m	Legge år

5.3.1 Vedlikehold / kontroll

Sjøledningene skal tilstandskontrolleres en gang pr. år (værutsatte strekninger). Dette skal gjøres om våren da det er god sikt og en kan utføre evt. reparasjonsarbeider i sommerhalvåret.

5.4 LEDNINGSKART / OVERSIKTSKART

Vannverket har følgende kartverk over vannledningsnettet:

1. Oversiktskart i M = 1: 10.000
2. Oversiktskart i M = 1: 5.000
3. Ledningskart i M = 1: 1.000

Ledningskartene skal være tilgjengelig for driftspersonalet ved at det oppbevares ett sett i hver tjenestebil.

Ansvar for oppdatering av ledningskartverket er tillagt avdelingsingeniørstillingen.

5.5 KUMMER OG VENTILER

Kummer som inneholder viktige armaturer som luft- og brannventiler skal etterses en gang pr. år. Stengeventiler skal utstyres med nøkkeltopp for betjening fra bakkenivå. Øvrige kummer skal ha tilsyn hvert 5. år.

5.5.1 Ventilmanøvrering

Lukking av ventiler skal foregå langsomt i siste fase av lukkeforløpet. Når ventilen begynner å lukke (sus oppstår) skal en benytte en lukkehastighet på 20 sek./omdreining. Ved normal drift skal ventilen stå i endeposisjon, åpen eller lukket.

5.5.2 Lufteventiler

Lufteventilens primære funksjon er å evakuere luft fra ledningen. Lufteventilene slipper luft inn i ledningen når det oppstår undertrykk eller når den blir nedtappet.

Lufteventilene må funksjonsprøves hvert år. Lufteventiler skal monteres med avstengingsventil mot rørledningen for å kunne vedlikeholdes uten driftsavbrudd i vannforsyningen.

Dersom det oppstår økning i vannforbruket etter at ledningsnettet har vært nedtappet kan årsaken være lekkasje i lufteventiler.

5.5.3 Brannventiler

Brannventilene skal holdes fri for rust på ventilsete mot brannstenderen slik at det oppnås en god tetting mellom stender og ventil. Der det er fare for frost skal det benyttes isoporhette på brannventilene.

Hvis det oppstår undertrykk i vannledningen vil ventilen slippe inn luft. Det kan også oppstå innsug av vann som står i kummen (ved dykkede brannventiler).

Brannventiler som er dykkede skal skiftes ut med kumhydrant (opptrukket ventil).

5.5.4 Merking av kummer

Alle kummer skal merkes med målsatt anviser.

5.6 VANNLEKKASJER

Ved reparasjon av vannlekkasjer skal skjema B1 føres. Skjema fylles ut av oppsynsmann eller formann umiddelbart etter reparasjon. Ansvarlig for oppbevaring og systematisering er avd.ingeniøren.

5.6.1 Varsling

Ved ledningsbrudd som forårsaker stopp i vannforsyningen, skal abonnentene varsles iht. Plan for sikkerhet og beredskap.

5.6.2 Iverksetting av alternativ forsyning

Plan for Sikkerhet og Beredskap beskriver iverksetting av alternativ vannforsyning.

5.7 SIKKERHETSFORSKRIFTER VED GRAVEARBEIDER

For å unngå ulykker i forbindelse med arbeid på ledningsnettet skal arbeide utføres etter retningslinjene i Arbeidstilsynets forskrifter nr. 151 og 235.

5.7.1 Grøfter

Direktoratet for Arbeidstilsynet har utarbeidet Forskrifter om graving og avstivning av grøfter, forskrift nr. 151. Forskriftene gir klare regler for graving og avstivning av grøfter som er dypere enn 2,0 m. Grøfter som er grunnere enn 2,0 m kan graves med vertikale vegger uten avstivning, med mindre det foreligger særlige faremomenter.

Størsteparten av ledningsnettet på Smøla ligger i grunne grøfter dvs. grøftedybde < 1,0 m og en trenger ikke å ta spesielle hensyn til avstivning. Følgende regler skal følges ved graving av grøfter med dybde < 2,0 m.

1. Grøfter graves med sidehelling med 10 cm pr. meter
2. Grøftevegger renskes godt for løse steiner i grøfteveggen
3. Gravmassen plasseres slik at det er min. 1,0 m fri avstand mellom massens fyllingsfot og grøftekanten.
4. Grøften graves slik at det en eller flere rømningsveger fra grøfta

Ved evt. framtidige arbeider i ustabile gravemasser og med grøftedybde > 2,0 m skal reglene i arbeidstilsynets forskrift nr. 151 følges.

Arbeidstakere har plikt til å melde avvik fra disse reglene til nærmeste overordnede.

5.8 SIKKERHETSFRORSKRIFTER VED ARBEID PÅ ASBESTCEMENTRØR

Direktoratet for Arbeidstilsynet har utarbeidet Forskrifter om asbest, forskrift nr. 235. Forskriftene gir klare regler om hvordan arbeid skal planlegges og utføres ved bl.a rivnings- og reparasjonsarbeider der det kan oppstå fare for asbeststøvpåvirkning. Forskriften omhandler ikke spesielt problemstillingen omkring reparasjon og utskifting av asbestcementrør.

Forskriftens § 24 lyder:

" I god tid, og senest en uke, før det igangsettes arbeid med fjerning av asbest eller asbestholdig materiale fra bygning eller teknisk installasjon skal virksomheten sende kartleggingsprotokoll og skriftlig melding med opplysninger om rivningens art, omfang og arbeidsprosedyre til Arbeidstilsynet.

Det skal benyttes skjema fastsatt av Direktoratet for arbeidstilsynet. Senest en uke før arbeidet påbegynnes skal arbeidsgiver som skal utføre asbestsanering informere verneombud og verneleder"

Ved reparasjon av vannledningsbrudd er det i praksis umulig å arbeide etter disse reglene og Asplan Viak Sør har i samråd med arbeidstilsynets avd. kontor i Molde kommet fram til følgende prosedyre ved reparasjoner på asbestcementrør der det fare for asbeststøvpåvirkning.

1. Det skal benyttes tettsluttende verneklær og godkjent åndedrettsvern (minimum halvmaske med P2 filter).
2. Arbeidsklær benyttet i forbindelse med asbestsanering skal ikke vaskes sammen med andre klær.
3. Asbestmaterialet skal holdes fuktig for å hindre støvdannelse ved kapping mm.
4. For kapping av rør skal det benyttes grovtannet håndsag eller annet egnet verktøy som avgir lite støv. Det skal ikke benyttes vinkelsliper med kappeskive.
5. Rørmateriale som blir utskiftet kan deponeres i gjenfyllingsmassene.
6. Utskiftet rørmateriale som ikke blir nedgravd skal pakkes inn plastfolie som hindrer spredning av asbeststøv og det skal deponeres på godkjent oppsamlingsplass.

Brukte verneklær legges i spesielle plastsekker merket «Forurensset av asbest» før de sendes til vaskeriet.

Større utskiftingsarbeider av asbestcementrør skal varsles til Arbeidstilsynet iht. § 24 og utføres i samsvar med forskrift nr. 235 fra Arbeidstilsynet.



KAPITTEL 6- GJELDBERG VATNET BEHANDLINGSANLEGG

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på : 1. Teknisk etat
 2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHOLDSFORTEGNELSE

6 GJELDBERGVATNET BEHANDLINGSANLEGG	2
6.1 ORIENTERING OM ANLEGGET OG FORSYNINGSOMRÅDE	2
6.1.1 Prosjektmedarbeidere	2
6.1.2 Entreprenører og leverandører	3
6.2 BEHANDLINGSANLEGGETS OPPBYGGING	4
6.2.1 Generelt	4
6.2.2 Anleggets fysiske oppbygging	4
6.2.3 Vannets veg gjennom anlegget	4
6.3 DIMENSJONERINGS DATA FOR BEHANDLINGSENHETENE	5
6.3.1 Filter	5
6.3.2 Innløpspumper	5
6.3.3 Utløpspumper	5
6.3.4 Rentvannsbasseng	5
6.3.5 Spylevannspumpe	5
6.4 VANNKVALITET	6
6.4.1 Råvann	6
6.4.2 Rentvann	7
6.5 RENSEPROSESS	7
6.5.1 Generelt	7
6.5.2 Koagulering	8
6.5.3 Flokkulering	8
6.5.4 Faktorer som påvirker effekten av koagulering og flokkulering	8
6.5.5 Filtrering	9
6.6 ANLEGGETS ENKELTE DELER	9
6.6.1 Generelt	9
6.6.2 Innløpspumpestasjon	10
6.6.3 Utløpspumpestasjon - Storvatnet/Dyrnes	12
6.6.4 Utløpspumpestasjon-Ersnes/Steinsøyne	15
6.6.5 Spylevannpumpestasjon	17
6.6.6 Doseringsanlegg for fellingskemikalier	19
6.6.7 Doseringsanlegg for pH-justering	22
6.6.8 Filterbasseng	25
6.6.9 Desinfeksjonsanlegg	29
6.6.10 Nødkloranlegg	32
6.6.11 Trykkluftanlegg	35
6.6.12 Nødstrømsaggregat	38
6.6.13 Målestasjon og analyseutstyr	39
6.7 SIKKERHET OG HYGIENE	40
6.7.1 Generelt	40
6.7.2 Sikkerhet	40
6.7.3 Hygiene, førstehjelp og verneutstyr	43
6.8 DRIFT OG VEDLIKEHOLD	44
6.8.1 Generelt	44
6.8.2 Tilsynsfrekvens	44
6.8.3 Drift og vedlikeholdsrutiner	44
6.8.4 Egenkontroll og journalføring	44

6 GJELDBERGVATNET BEHANDLINGSANLEGG

6.1 ORIENTERING OM ANLEGGET OG FORSYNINGSOMRÅDE

Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg er bygget i 1993, og skal når utbyggingen av Smøla vannverk er fullført forsyne hele Smøla med vann av god kvalitet.

Gjeldbergvatnet er en grunn og humusrik overflatekilde med en vannkvalitet som ikke er egnet til drikkevann uten omfattende vannbehandling.

Behandlingsanlegget er et direktefellingsanlegg for humus- og partikkelfjerning. Anlegget benytter soda til alkalisering og UV- stråling for desinfeksjon.

Behandlingsanlegget er dimensjonert for en maks. produksjon på 30 l/s.

Anlegget er helautomatisert når det gjelder prosessstyring og tilknyttet kommunens driftskontrollanlegg. Anlegget krever daglig tilsyn (virkedager eller minimum hver 36. time) for kontroll og utblanding av soda.

Driftskontrollanleggets driftssentral og kommunikasjonsenhet er plassert i behandlingsanlegget. Beredskapsvakta varsles ved feil på anlegget via personsøkertjenesten.

Behandlingsanlegget er utstyrt med nødstrømsaggregat med kapasitet som gjør det mulig å opprettholde full vannproduksjon ved nettutfall.

Spylevann fra anlegget blir ført til sjøen. Spillvann (kloakk) blir ført til lukket tank og fjernes med tankvogn.

6.1.1 Prosjektmedarbeidere

Følgende firma og personer har deltatt i planlegging og bygging av behandlingsanlegget:

Konsulent:

Asplan Viak Sør A/S,
Postboks 1699, Myrene
4801 Arendal
tlf. 37 03 55 60

Prosjektleder : Kåre Kalleberg

• Maskin, VVS, elektro :

Kontaktperson : Thomas Frydenberg
Fredrik B. Ording

• Bygningsarbeider:

Kontaktperson : Dagfinn Røkenes

• Ledningsarbeider:

Kontaktperson : Arne Vinje

6.1.2 Entreprenører og leverandører

Hovedentreprenør bygg:

Smøla Trelastlager
6577 Nordsmøla
tlf. 71 54 01 09

Sanitæranlegg:

Smøla Rør A/S
6577 Nordsmøla
tlf. 71 54 03 14

Kontaktperson : H. Gustad

El-installasjon:

Elektronor A/S
6577 Nordsmøla
tlf. 71 54 03 00

Kontaktperson : J. Sæterøy

Maskin:

STH Engineering A/S
Postboks 6073
7003 Trondheim
tlf. 73 96 53 00

Kontaktperson : Henry Gjestad
Geir H. Olsen
Toralf Nyrønning

Tavlebygging :

Kløckner Moeller Norsk A/S
Postboks 160
2020 Skedsmokorset
tlf. 63 87 02 00

PLS og driftskontroll:

Siemens AS
Divisjon Anlegg Nord
Brattsbergvn. 5
7024 Trondheim
tlf. 73 95 90 00

Kontaktperson : Lars Skrøvseth

6.2 BEHANDLINGSANLEGGETS OPPBYGGING

6.2.1 Generelt

Behandlingsanlegget skal fjerne humus og partikler fra vannet, samt heve vannets alkalitet og pH. Det behandlede vannet skal oppfylle Folkehelsas norm fra 1987 for godt drikkevann for vann fra koaguleringsanlegg, med unntak av normen for kalsiuminnhold.

Anlegget er et konvensjonelt direktefiltreringsanlegg med 3 åpne nedstrøms 2-media filtre. Humus og partikler fjernes vha. felling med aluminiumsbasert koagulant (PAX-14) og filtrering. pH og alkalitet justeres med soda til ønsket nivå.

Desinfeksjon skjer med UV-bestråling, og med reserveanlegg basert på hypokloritt.

Spylevann ledes til utslipp i sjø via et utjevningsmagasin.

6.2.2 Anleggets fysiske oppbygging

Anlegget er bygget i 2 plan. I kjeller er det plassert inn- og utløspumpestasjon, trykkluftanlegg, UV-aggregat og røropplegg for filtrene. Rentvannsbasseng på 230 m³ er bygget i en forlengelse av bygget. I 1. etasje er det kontrollrom, rom for fellingskemikalier, alkalisering og doseringsutstyr, nødstrømsaggregat og verksted. Filterbassengene er tilgjengelige fra filterrommet.

6.2.3 Vannets veg gjennom anlegget

6.2.3.1 Råvann

Det vises til flytskjema tegning nr. 45.4452-31B, -32B, -33B.

Råvann tas inn gjennom en 225 mm pe 50 ledning i Gjeldbergvatnet. Vannet pumpes av 3 stk innløspumper P01 - P03 til filterbassengene. Pumpene styres av vannmengden målt av en vannmåler som er plassert mellom pumpene og filtrene.

Råvann tilsettes koagulant og soda før det ledes ut toppen av i filterbassengene. Renset vann tas ut i bunn av filtrene og ledes til rentvannsbasseng. For å justere rentvanns-pH, tilsettes soda like før rentvannet går ut i rentvannsbassenget.

6.2.3.2 Rentvann

Rentvann går via et UV-aggregat til rentvannspumpestasjon som leverer direkte på nettet til Ersnes og Steinsøyne og til bassengene på Storvatnet og Dyrnes.

Om nødvendig kan rentvann kobles i omløp forbi rentvannsbassenget.

6.2.3.3 Spylevann

Spylevann tas fra rentvannsbassenget og pumpes til et fordelingssystem i bunn av filtrene. Spylevannet går fra bunn til topp i filtrene hvor det samles i en spylevannsrenne. Spylevannet ledes til et spylevannsbasseng som har en utjevningsfunksjon, før det pumpes til utslipp i sjøen.

6.3 DIMENSJONERINGS DATA FOR BEHANDLINGSENHETENE

6.3.1 Filter

Antall filter	3 stk
Lengde filter	3,0 m
Bredde filter	1,5 m
Areal pr. filter	4,5 m ²
Samlet filterareal	13,5 m ²
Overflatebelastning ved 30 l/s	8,5 m/h
Antrasitt gradering 1,4 - 2,5 mm, lagtykkelse	0,8 m
Sand gradering 0,8 - 1,2 mm, lagtykkelse	0,7 m

6.3.2 Innløspumper

Antall pumper	3 stk
Kapasitet mot 10 mVS pr. pumpe	10 l/s
Samlet kapasitet	30 l/s

6.3.3 Utløspumper

Pumpetrinn P5 - P7	
Antall pumper	3 stk
Kapasitet mot 60 mVS pr. pumpe	8 l/s
Pumpetrinn P8 - P10	
Antall pumper	3 stk
Kapasitet mot 36 mVS pr. pumpe	2,5 l/s

6.3.4 Rentvannsbasseng

Lengde og bredde	9,4 x 9,4 m
Høyde	2,9 m
Areal	88 m ²
Volum teoretisk	255 m ³
Volum effektivt	230 m ³

6.3.5 Spylevannspumpe

Antall	1 stk
Kapasitet mot 10 mVS	75,0 l/s

6.4 VANNKVALITET

6.4.1 Råvann

Råvannskvaliteten i Gjeldbergvatnet i perioden 1992 - 1993 var som vist i tabellen under.

Parameter	Enhet	Middelverdi	Høyest målte verdi
Farge	mg Pt/l	60	100
Turbiditet	NTU	0,44	2,3 (0,6) ¹⁾
Jern	mg/l	0,24 (0,08) ²⁾	1,5
pH		6,7	-
Alkalitet	mmol/l	0,19	-
Kalsium	mg/l	3,2	4

1) en enkelt måling på 2,3, ellers ingen over 0,5

2) når man ser bort fra to målinger på 1,5 og 0,78 er middelverdien 0,08

Råvannskvaliteten varierer med årstidene pga ytre påvirkninger som:

- Nedbør
- Nedtapping av magasin
- Vind

Renseprosessen må tilpasses og optimaliseres ved forskjellige råvannskvalitet og det er derfor meget viktig å gjennomføre prøvetakingsopplegget som er beskrevet under kapitlet for egenkontroll.

6.4.2 Rentvann

Rentvannskvaliteten for behandlet vann (kjemisk felling) skal oppfylle kravene i tabellen under.

Parameter	Enhet	Krav til god kvalitet ²⁾
Farge	mg Pt/l	<5
Turbiditet	NTU	<0,3
Aluminium	mg/l	<0,11 ¹⁾
Jern	mg/l	<0,1
pH		7,5-8,5
Alkalitet	mmol/l	0,6-1,0
Kalsium	mg/l	15-25
Transmisjon	%	> 75 %
Koliforme bakterier	ant.	0
Termotol. koliforme bakterier	ant.	0

1) Smøla kommune har 0,05 mg Al/l.

2) Folkehelse 1987

Behandlet vann skal til enhver tid oppfylle disse kravene. Det legges opp til et prøvetakingsprogram som vil dokumentere den virkelige vannkvaliteten på behandlingsanlegget og hos abonnentene.

6.5 RENSEPROSESS

6.5.1 Generelt

For humus- og partikkelfjerning benyttes det en tradisjonell direktefellingsprosess med 2-media nedstrømsfilter. Prosessen går i korthet ut på å tilsette råvannet et fellingskjemikalium, PAX 14, som får humus i vannet til å danne større enheter som kalles fnokker. Disse partiklene (fnokkene) fjernes i et filter av antrasitt og sand.

Prosessen kan deles inn i følgende trinn:

- Koagulering
- Flokkulering
- Filtrering

6.5.2 Koagulering

Koagulering kalles prosessen der humusmolekylene blir destabilisert (koagulert) ved hjelp av et fellingskjemikalium (koagulant). Denne prosessen starter umiddelbart etter tilsats av PAX. PAX doseres inn på den vertikale samlestocken som fører vann til filterne og blir innblandet via en statisk mikser som er montert i røret på doseringsstedet.

6.5.3 Flokkulering

Etter koagulering går humusmolekylene sammen til stadig større enheter. Humusmolekylene må danne så store partikler at de lar seg avsette i filterne. Denne prosessen kalles flokkulering. Flokkuleringen skjer i vannfasen oppstrøms antrasitten og i antrasitten.

6.5.4 Faktorer som påvirker effekten av koagulering og flokkulering

Følgende faktorer påvirker effekten av koagulering og flokkulering:

- Humusinnhold
- Turbiditet
- Vanntemperatur
- Koagulerings-pH (råvanns-pH)
- Doseringsmengde av koagulant
- Type koagulant
- Hydrauliske forhold ved flokkulering

6.5.4.1 Humus

Humus er nedbrutt organisk materiale (planterester mm.) som gir vannet en gulbrun farge. Humus opptrer som langkjedede molekyler oppløst i vannet. Humusmolekylene kan ikke fjernes fra vannet i et sandfilter uten tilsetning av fellingskjemikalier. Andre metoder for humusfjerning er bla. ionebytte og membranfiltrering.

Humusinnholdet i råvannet påvirkes av følgende faktorer:

- Nedbør
- Nedtapping av magasin (frilegging av strandsone)
- Sterk vind, som kan forårsake omrøring i vannmassene
- Årstidssirkulasjoner i kilden

Økende humusinnhold i vannet betinger høyere doseringsmengde av fellingskjemikalie.

6.5.4.2 Vanntemperatur

Lav vanntemperatur forårsaker dårligere koaguleringsprosess som gir høyere rentvannsfarge og restaluminium. Lav temperatur kan også øke behovet for fellingskjemikalium.

6.5.4.3 Koagulerings-pH

En meget viktig parameter for god koagulering er vannets pH-verdi. Koagulerings-pH bør være 5,8 +/- 0,1 enhet. Koagulerings-pH justeres ved tilsetning av soda.

6.5.4.4 Hydrauliske forhold

Fnokker kan brytes ned ved stor hydraulisk belastning og det er derfor viktig at det etableres rolige strømningsforhold i vannvolumet i filterbassenget oppstrøms filtermassen.

6.5.5 Filtrering

Utfelling av humus skjer i filtermediet som består av antrasitt og sand. Filteret kan holde tilbake en viss mengde humus og partikler før det må tilbakespyles. Driftstiden for filteret er derfor avhengig av råvannskvaliteten.

Følgende faktorer påvirker filtreringseffekten :

- Filterbelastning eller vannets hastighet gjennom filteret (oppgis i m/h)
- Vannets innhold av humus og partikler
- Evt. dannelse av slam i antrasitten som ikke fjernes ved tilbakespyling
- Endringer av filtersammensetningen (tap av antrasitt)

Filtrene må visuelt kontrolleres med tanke på slamdannelse (mudballs) og endringer i antrasittlagtykkelsen.

Tilbakespyling av filter utføres automatisk 2 ganger i døgnet. Overbelastning av filtrene fører til gjennomslag eller blødning i filtrene og dette forårsaker turbiditetsøkning i rentvannet. Ved større gjennomslag blir fargetallet og aluminiumsresten i rentvannet høyere.

6.6 ANLEGGETS ENKELTE DELER

6.6.1 Generelt

I dette kapittelet er behandlingsanleggets enkelte deler beskrevet. Det er lagt opp til følgende struktur i beskrivelsen av hver enkelt behandlingsdel:

1. Generelt
2. Ordinær drift
3. Manuell drift
4. Daglig tilstand og avvikskontroll
5. Sikkerhetsbestemmelser.
6. Vedlikehold/kontrollrutiner

I pkt.5 for Sikkerhetsbestemmelser er det utarbeidet prosedyrebeskrivende rutiner for de enkelte arbeidsoperasjoner som kan medføre en helserisiko for arbeidstakerne.

6.6.2 Innløspumpestasjon

6.6.2.1 Generelt

Det er montert 3 stk innløspumper P01-P03 av type VOGEL 65 LMR 200 V400 som leverer vann til filtrene. I tillegg er det en vakumpumpe P04 som skal fjerne luft fra inntaksledningen ved igangkjøring og etter driftsstans av innløspumpene. Dette skal gjøres for å hindre tørrkjøring av pumpene. Pumpene er kildepumper og det er undertrykk (sug) i tilførselsledningen.

For detaljert beskrivelse av vakumpumpeanlegget vises det til leverandørens beskrivelse og instruks.

6.6.2.2 Ordinær drift

Det vises til tegning 45.4452-31B Flytskjema Gjeldbergvatnet inntakspumper. Ved ordinær drift skal følgende driftsforhold etableres:

Ventiler:

V8 skal være lukket. De øvrige ventilene V1 - V7 skal være åpne.

Brytere:

Brytere for P1 - P4 i hovedtavle skal stå i pos auto. I tillegg skal bryter i styreskap for vakumpumpe (plassert i kjeller ved vakumpumpe) stå i pos. I. Vedlikeholdsbrytere som er plassert ved pumpene i kjeller skal stå i pos. I.

Styring:

I denne driftstilstanden styres pumpene P1 - P3 av PLS etter nivå i rentvannsbassenget. Normalt vil 2 pumper være i drift. Start og stoppgrenser for pumpetrinn 1- 3 settes med driftskontrollprogrammet som grenseverdier på målesignal GJ:PS:LT01.

Under spyling skal kun 2 pumper gå samtidig.

Vakumpumpe styres av lokalt styreskap plassert ved pumpa. Styresignal kommer fra nivåfølere i vakumtanken. Når denne blir fylt med luft starter vakumpumpa og den går inntil all luft er evakuert.

I en situasjon der samtlige pumpetrinn P1 - P3 har stått, skal vakumpumpe kjøres før start av 1. pumpetrinn. Dette er lagt inn i styreprogrammet.

Normalverdier ved forskjellige driftsforhold:

Tabellen viser normalverdier registrert ved fullskala test utført den.....(ikke utført).

Pumper i drift	Vannmengde ut i l/s
P1	*
P1 + P2	*
P1 + P2 + P3	*

Verdiene i denne tabellen brukes som referanseverdier ved vanlige kontroller og fulltestkjøring. Avvik i forhold til disse verdiene må undersøkes i hvert enkelt tilfelle.

6.6.2.3 Manuell drift vakumpumpe

Vakumanlegget kan kjøres i manuell drift ved betjening av bryter på skap ved pumpe. Pumpe er avhengig av vann i pumpehuset for å virke.

6.6.2.4 Daglig tilstand og avvikskontroll

Driftskontrollanlegget benyttes til tilstandskontroll.

Den forhåndsdefinerte kurvesammenstilling for avvikskontroll er benevnt GJ_P14_AV (Gjeldbergvatnet Pumpestasjon pumpe P1 - P4 AVvik) i driftskontrollsystemet. I denne er følgende parametre tatt med:

Parameter	Datanavn
Vannmengde fra pumpestasjon (til filtre)	GJ:PS:FT:01
Digital logg av pumpedrift innløpssp.st.	GJ:PS:P01-P03

Denne kurvesammenstillingen viser samtidighet i pumpedriften og leveringsmengden av hvert enkelt pumpetrinn.

I tillegg benyttes døgnrapport for akkumulerte verdier fra rapportsystemet. Ved normal drift skal ikke vakumpumpe ha gangtid. Dersom det registreres gangtid uten det har vært pumpeutfall av P1 - P3, må årsaken undersøkes og evt. feil rettes.

6.6.2.5 Sikkerhetsbestemmelser

Pumpene er fjernstyrt og starter uten varsel. Ved arbeid på pumpene skal sikkerhetsbryter for aktuell pumpe settes i pos. 0 eller av, og låses av den som utfører arbeidet.

6.6.2.6 Vedlikehold og kontrollrutiner

Det legges opp til månedlig tilsynsintervall og årlig hovedtilsyn/funksjonskontroll.

Månedlig tilsyn:

1. Samtlige telleverk for driftstider, akkumulert vannmengde samt øyeblikksverdier for vannstrøm avleses for P1 - P3
2. Pumper P1 - P3 som ikke har registrert gangtid siden forrige kontroll kjøres manuelt i et kort øyeblikk for å unngå lagerskade.
3. Pumpe P4 (vakumpumpe) kjøres manuelt i ca 1 min.
4. Alle pumper kontrolleres mht. lekkasje i akseltetting, vibrasjoner, støy og varmeutvikling

Tilsyn og vedlikehold utføres i henhold til følgende beskrivelse og skjema for månedlig vedlikehold skal føres (GJ_PS_mnd_vedl.).

Årlig tilsyn:

Ved årlig tilsyn skal månedlig kontrollprosedyre utføres og i tillegg skal det foretas vedlikehold etter skjema for årlig vedlikehold.

For å kontrollere styringsfunksjonen skal start og stopp betingelsene for pumpetrinn P1-P3 endres. Start og stoppgrenser for pumpetrinn 1- 3 settes med driftskontrollprogrammet som grenseverdier på målesignal GJ:PS:LT01.

Kontroll av normal driftsfunksjon:

1. Stasjonen skal stå i funksjon auto.
2. Start og stoppgrenser for P1 - P3 settes slik at samtlige pumper blir kontrollert.
3. Det føres logg på aktuelle verdier iht. skjema GJ_PS_årlig_vedl.

6.6.3 Utløspumpestasjon - Storvatnet/Dyrnes**6.6.3.1 Generelt**

Det er montert 3 stk pumper av typen VOGEL 53 PMV U 754. Pumpene leverer vann til bassengene på Dyrnes og Storvatnet og er benevnt GJ:PS:P5 - P7. Vannmengde og pumpetrykk blir målt av henholdsvis GJ:PS:FT02 og GJ:PS:PT:01 (tegn. 45.4432-33B).

6.6.3.2 Ordinær drift

Det vises til tegning 45.4452-33B, flytskjema Gjeldbergvatnet UV-anlegg og pumper til nett. Ved ordinær drift skal følgende driftsforhold etableres:

Ventiler:

V2, V6 og V15 skal være lukket. De øvrige ventilene skal være åpne.

Brytere:

Brytere for P5 - P7 i hovedtavle skal stå i pos auto. Vedlikeholdsbrytere som er plassert ved pumpene i kjeller skal stå i pos. I.

Styring:

I denne driftstilstanden styres pumpene P5 - P7 av PLS etter nivå i bassenget ved Storvatnet. Normalt vil 2 pumper være i drift. Start og stoppgrenser for pumpetrinn 1- 3 settes med driftskontrollprogrammet som grenseverdier på målesignal ST:LT01. Dette overføres til behandlingsanlegget via driftskontrollanlegget. Ved langvarig sambandsbrudd styres pumpene etter trykk i samlestocken målt av GJ:PS:PT01.

Overført mengde til bassenget på Storvatnet skal utjevnes over døgnet og det er lagt inn en prognose i programmet som styrer pumpene slik at tiden som flere pumper er i drift samtidig reduseres til et minimum.

Antall pumper i drift bestemmes av driftskontrollanlegget. Øvre og nedre grense for døgnutjevning bestemmes av operatør. Fylling av magasinet om natten skal utjevnes maksimalt slik at en får færrest mulige gangtimer med to eller flere pumper i drift.

Programmet er bygget opp på følgende måte:

1. Tidspunkt for natt start og slutt kan enkelt defineres av operatør.
2. Nødvendig transportvolum over natta beregnes ved tidspunkt start natt. Beregningene tar hensyn til manglende volum i basseng tillagt forbruk siste natt.
3. Programmet beregner pumpetider med en, to, eller tre pumper i drift og styrer pumpene deretter

Normalverdier ved forskjellige driftsforhold:

Tabellen viser normalverdier registrert ved pumpetest utført den.....(ikke utført).

Pumper i drift	Vannmengde ut i l/s	Trykk i kp/cm ²
P5	*	*
P5 + P6	*	*
P5 + P6 + P7	*	*

Verdiene i denne tabellen brukes som referanseverdier ved vanlige kontroller og fullskalakjøring. Avvik i forhold til disse verdiene må undersøkes i hvert enkelt tilfelle.

6.6.3.3 Manuell drift

Pumpene settes i manuell drift ved å sette brytere i tavle i pos. manuell.

6.6.3.4 Daglig tilstands/avvikskontroll

Driftskontrollanlegget benyttes til tilstandskontroll.

Den forhåndsdefinerte kurvesammenstilling for avvikskontroll har filnavn GJ_P57_AV (Gjeldbergvatnet pumpestasjon pumpe P5 - P7 AVvik) i driftskontrollsystemet. I denne er følgende parametre tatt med:

Parameter	Datanavn
Vannmengde til Storvatnet-Dyrnes	GJ:PS:FT:02
Digital logg av pumpedrift P5 - P7	GJ:PS:P05-P07

Denne kurvesammenstillingen viser samtidighet i pumpedriften og leveringsmengden for hvert enkelt pumpetrinn.

I tillegg benyttes døgnrapport for akkumulerte verdier fra rapportsystemet.

6.6.3.5 Sikkerhetsbestemmelser

Pumpene er fjernstyrt og starter uten varsel. Ved arbeid på pumpene skal sikkerhetsbryter for aktuell pumpe settes i pos. av eller 0, og låses av den som utfører arbeidet.

6.6.3.6 Vedlikehold og kontrollrutiner

Det legges opp til månedlig tilsynsintervall og ett årlig hovedtilsyn/funksjonskontroll.

Månedlig tilsyn:

1. Samtlige telleverk for driftstider og akkumulert vannmengde samt øyeblikksverdier for vannstrøm avleses for P5 - P7.
2. Pumper P5 - P7, som ikke har registrert gangtid siden forrige kontroll, kjøres i manuell i et kort øyeblikk for å unngå lagerskade.
3. Alle pumper kontrolleres mht. lekkasje i akseltetting, vibrasjoner, støy og varmeutvikling

Tilsyn og vedlikehold utføres i henhold til følgende beskrivelse og skjema GJ_PS_mnd_vedl. skal føres.

Årlig tilsyn:

Ved årlig tilsyn skal månedlig kontrollprosedyre utføres og i tillegg skal det foretas vedlikehold etter skjema GJ_PS_årlig_vedl.

For å kontrollere styringsfunksjonen skal start og stopp betingelsene for pumpetrinn P5 - P7 endres. Start og stoppgrenser for pumpetrinn P5- P7 settes med driftskontrollprogrammet som grenseverdier på målesignal ST:LT01 (nivå Storvatnet basseng).

Kontroll av normal driftsfunksjon:

1. Stasjonen skal stå i funksjon auto.
2. Start og stoppgrenser for P5 - P7 settes slik at samtlige pumper blir kontrollert.
3. Det føres logg på aktuelle verdier iht. skjema GJ_PS_årlig_vedl.

6.6.4 Utløpspumpestasjon-Ersnes/Steinsøyenes**6.6.4.1 Generelt**

Det er montert 3 stk pumper av typen VOGEL 40 LMR U402. Pumpene leverer vann til Ersnes og Steinsøyenes og er benevnt P8 - P10. Vannmengde til Ersnes måles av mengdemåler GJ:PS:FT03 og til Steinsøyenes av måler GJ:PS:FT04. Pumpetrykk blir målt av GJ:PS:PT:02.

6.6.4.2 Ordinær drift

Det vises til tegning 45.4452-33B, flytskjema Gjeldbergvatnet, UV-anlegg og pumper til nett. Ved ordinær drift skal følgende driftsforhold etableres:

Ventiler:

V2, V6 og V15 skal være lukket. De øvrige ventilene skal være åpne.

Brytere:

Brytere for P8 - P10 i hovedtavle skal stå i pos auto. Vedlikeholdsbrytere som er plassert ved pumpene i kjeller skal stå i pos. I.

Styring:

I denne driftstilstanden styres pumpene P8 - P10 av PLS etter trykk i samlestock målt av trykkgiver GJ:PS:PT:02. Start og stoppgrenser for pumpetrinn P8- P10 settes med driftskontrollprogrammet som grenseverdier på målesignal GJ:PS:PT:02 (pumpetrykk). En pumpe skal alltid være i drift, og når pumpetrykket synker under en grense skal neste pumpetrinn kobles inn. Dette pumpetrinnet skal ha en minimum gangtid når den først er lagt inn på ca. 20 min.

Normalverdier ved forskjellige driftsforhold:

Tabellen viser normalverdier registrert ved fullskala test utført den.....(ikke utført)

Pumper i drift	Vannmengde ut i l/s	Trykk i kp/cm ²
P8	*	*
P8 + P9	*	*
P8 + P9 + P10	*	*

Verdiene i denne tabellen brukes som referanseverdier ved vanlige kontroller og fullskalakjøring. Avvik i forhold til disse verdiene må undersøkes i hvert enkelt tilfelle.

6.6.4.3 Manuell drift

Pumpene settes i manuell drift ved å sette brytere i tavle i pos. manuell.

6.6.4.4 Daglig tilstands/avvikskontroll

Driftskontrollanlegget benyttes til tilstandskontroll.

Den forhåndsdefinerte kurvesammenstilling for avvikskontroll har filnavn GJ_P81_AV (Gjeldbergvatnet pumpestasjon pumpe P8 - P10 AVvik) i driftskontrollsystemet. I denne er følgende parametre tatt med:

Parameter	Datanavn
Vannmengde til Ersnes	GJ:PS:FT:03
Vannmengde til Steinsøyenes	GJ:PS:FT:04
Pumpetrykk felles	ST:PS:PT:02

Denne kurvesammenstillingen viser vannmengde og trykk. I tillegg benyttes døgnrapport for akkumulerte verdier fra rapportsystemet.

6.6.4.5 Sikkerhetsbestemmelser

Pumpene er fjernstyrt og starter uten varsel. Ved arbeid på pumpene skal sikkerhetsbryter for aktuell pumpe settes i pos. av, og låses av den som utfører arbeidet.

6.6.4.6 Vedlikehold/kontrollrutiner

Det legges opp til månedlig tilsynsintervall og ett hovedtilsyn/funksjonskontroll pr. år.

Månedlig tilsyn:

1. Samtlige telleverk for driftstider og akkumulert vannmengde samt øyeblikksverdier for vannstrøm avleses for P8 - P10
2. Pumper P8 - P10 som ikke har registrert gangtid siden forrige kontroll kjøres i manuell i et kort øyeblikk for å unngå lagerskade.
3. Alle pumper kontrolleres mht. lekkasje i akseltetting, vibrasjoner, støy og varmeutvikling.

Tilsyn og vedlikehold utføres i henhold til følgende beskrivelse og skjema GJ_PS_mnd_vedl. skal føres.

Årlig tilsyn:

Ved årlig tilsyn skal månedlig kontrollprosedyre utføres og i tillegg skal det foretas vedlikehold etter skjema GJ_PS_årlig_vedl.

For å kontrollere styringsfunksjonen skal start- og stoppbetingelsene for pumpetrinn P8 - P10 endres. Start og stoppgrenser for pumpetrinn P8- P10 settes med driftskontrollprogrammet som grenseverdier på målesignal GK:PS:PT02 (Pumpetrykk målt i samlestock).

Kontroll av normal driftsfunksjon:

1. Stasjonen skal stå i funksjon auto.
2. Start og stoppgrenser for P8 - P10 settes slik at samtlige pumper blir kontrollert.
3. Det føres logg på aktuelle verdier iht. skjema GJ_PS_årlig_vedl.

6.6.5 Spylevannspumpestasjon

6.6.5.1 Generelt

Spylevannspumpestasjonen består av 2 pumper. Spylevannspumpa FI:P1 er av typen VOGEL 150 LMR 250 U 1504. Pumpa tar vann fra rentvannsmagasinet og leverer vann til spylemanifol i filterbunnen. Slampumpa FI:P2 er av typen Grundfos KP - 300 - A-1 og pumper vann fra spylevannsmagasin til utslippsledning.

6.6.5.2 Ordinær drift

Det vises til tegning 45.4452-32B, flytskjema Gjeldbergvatnet filteranlegg og spylevannspumper.

Ved ordinær drift skal følgende driftsforhold etableres:

Ventiler:

V3, og V6 skal være lukket. De øvrige ventilene skal være åpne.

Brytere:

Brytere for FI:P1 - FI:P2 i hovedtavle skal stå i pos auto. Vedlikeholdsbrytere som er plassert ved pumpene i kjeller skal stå i pos. I.

Styring:

I denne driftstilstanden styres pumpa FI:P1 av PLS. Start og stopp er definert i spyleprogrammet for filtrere. Spylevannmengden kan justeres ved å regulere ventil V2.

Følgende betingelser blokkerer start spyling:

- Lavt nivå i rentvannsmagasin (PS:LT01)
- Høyt nivå i spyleslambasseng (FI:LS02)
- Lavt trykk (FI:PS03 trykk i lufttank)
- Lavt trykk i trykkluftsystem (FI:PS02)

Følgende betingelser skal stoppe spylepumpa:

- Høyt trykk i spyleledning utløst av alarm på kontaktmanometer FI:PS:01

Pumpe FI:P2 styres av lav nivåvippe FI:LS02 i spyleslambassenget. Pumpa skal gå så lenge nivået er høyere enn vippe lav.

6.6.5.3 Manuell drift

Pumpene settes i manuell drift ved å sette brytere på tavle i pos. manuell. Ved manuell kjøring av spylevannspumpe er det fare for overfylling av spyleslambasseng og tømning av rentvannsbassenget. Nivå i disse bassengene må overvåkes ved manuell drift av spylevannspumpa.

6.6.5.4 Daglig tilstands/avvikskontroll

Driftskontrollanlegget benyttes til tilstandskontroll.

Den forhåndsdefinerte kurvesammenstilling for avvikskontroll har filnavn FI_P12_AV (FI:ter Pumpe FI:P1 - FI:P2 AVvik) i driftskontrollsystemet. I denne er følgende parametre tatt med:

Parameter	Datanavn
Digital logg av drift spylevannspumpe	GJ:FI:P01
Digital logg av drift spyleslampumpe	GJ:FI:P02

Denne kurvestammenstillingen viser driftsperiodene for pumpene og nivåendring i rentvannsmagasinet. I tillegg benyttes døgnrapport for akkumulerte verdier (driftstimer) fra rapportsystemet.

6.6.5.5 Sikkerhetsbestemmelser

Pumpene er fjernstyrt og starter uten varsel. Ved arbeid på pumpene skal sikkerhetsbryter for aktuell pumpe settes i pos. 0 eller av, og låses av den som utfører arbeidet.

6.6.5.6 Vedlikehold og kontrollrutiner

Det legges opp til månedlig tilsynsintervall og ett årlig hovedtilsyn/funksjonskontroll. Disse pumpene har daglig drift og evt. feil vil forårsake at vannrensingen stopper opp. Tilsyn og vedlikehold utføres i henhold til følgende beskrivelse og skjema GJ_PS_mnd_vedl skal føres.

Månedlige tilsyn:

Samtlige telleverk for driftstider avleses for FI:P1 - FI:P2

Årlig tilsyn:

Ved årlig tilsyn skal månedlig kontrollprosedyre utføres og i tillegg skal det foretas vedlikehold etter skjema GJ_PS_årlig_vedl.

For å kontrollere styringsfunksjonen skal start- og stoppbetingelsene for pumpetrinn FI:02 testes ved å aktivisere vippe GJ:FI:LS:02 (vippe lav i spylevannsbasseng).

Det føres logg på aktuelle verdier iht. skjema GJ_PS_årlig_vedl.

6.6.6 Doseringsanlegg for fellingskjemikalier

6.6.6.1 Generelt

Doseringsutstyret for fellingskjemikalie er plassert i eget kjemikalieom i hovedplan og er vist på flytskjema 45.4452- 31B. Korrekt tilsatt mengde fellingskjemikalium er en betingelse for en god renseprosess. Fellingskjemikaliet doseres med stempelmembran pumper og tilsettes vannet på den vertikale delen av samlestocken i doseringspunkt nr. 2. Det benyttes armert fleksibel slange mellom pumpe og doseringspunkt.

I doseringspunktet står det en statisk mikser som sørger for god innblanding av fellingskjemikaliet.

6.6.6.2 Kjemikalier

Det benyttes PAX-14 som fellingskjemikalie. PAX-14 (jernfri polyaluminiumsklorid) er et flytende fellingsmiddel for vannrensing og inneholder 3-verdige aluminiumsforbindelser. Det vises forøvrig til produktdatablad fra leverandøren. Kjemikaliet doseres ufortynnet fra doseringstank.

6.6.6.3 Lagertank

Tanken er sylindrisk og produsert av GUP. Volum er ca. 10,2 m³ med diameter på 2,2 m og lengde 3,2 m. Påfyllingsrør er ført gjennom yttervegg og avsluttet med tilkoblingsflens. Lufterør er avsluttet i doseringsommet og evt. overfylling vil føre til spill på gulv i anlegget.

Nivået i tanken avleses manuelt på måleglass motert på veggen. %-vis fyllingshøyde avleses på tegning Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg tankvolum PAX-14 (vedlegg). Denne viser væskevolumet som funksjon av fyllingshøyden. Bestillingsnivået er satt til 20 % fyllingshøyde som er markert med rødt merke på måleglass.

6.6.6.4 Prosedyre for fylling av fellingskjemikalium

Ved fylling skal følgende prosedyre følges:

1. Kjemikalieleverandøren kobler seg til påfyllingsrør med korrekt tilkoblingsutstyr.
2. Kjemikaletank og lufterør holdes under visuell kontroll av driftspersonell for å hindre overfylling. Det skal benyttes personlig verneutstyr i tilfelle ukontrollert lekkasje.
3. Pumping kan starte.

4. Etter avsluttet pumping sikres påfyllingsanslutning med beskyttelsehette.
5. Påfyllingen registreres på skjema Driftsrapport - måned.

6.6.6.5 Doseringpumper

Det er 2 doseringpumper av fabrikat LMI - 763 - 62. Kapasiteten er 5,57 l/h mot 3,5 bar. Pumpene er av stempelmembranpumper der slaglengde (pumpevolum) og frekvens kan stilles inn på pumpa når den står i manuell.

6.6.6.6 Styring

Pumpene har en bryter for intern eller ekstern styring, dvs. automatstyring. I automatstyring stilles slaglengden på en fast verdi. Frekvensen, og dermed doseringsmengden, styres av PLS proposjonalt med vannmengden målt av vannmåler GJ:PS:FT:01. Proporsjonalitetsfaktoren stilles vha. driftskontrollprogrammet.

Pumpene er montert i parallell. Kun en pumpe skal gå om gangen og de står i reserve for hverandre. Ved feil stoppes den pumpa som er i drift og den neste startes automatisk.

6.6.6.7 Doseringsmengde

Optimal dosering av fellingskjemikaliet er meget viktig for renseprosessen. Doseringsmengden er avhengig av flere parametre og en må regne med å justere doseringsmengden i samsvar med bl.a. endringer i råvannskvaliteten.

Doseringsmengde oppgis vanligvis i g Al/m³, dvs. ren aluminium i gram/m³, alternativt mg Al/l (aluminium i milligram pr. liter). Optimal dosering bestemmes utfra driftserfaring. Som et utgangspunkt kan en regne med et behov på 2 g Al/m³. Dette gir et kjemikalieforbruk ved et vannforbruk på 1730 m³/døgn (20 l/s) på ca 32 l Pax/døgn.

Følgende omregningstabell gjelder for PAX-14:

ml PAX-14/m ³	g PAX-14/m ³	g Al/m ³
5	6,5	0,53
10	13,0	1,07
15	19,5	1,60
20	26,0	2,13
25	32,5	2,66
30	39,0	3,20
35	45,5	3,73
40	52,0	4,26

6.6.6.8 Sikkerhetsbestemmelser

Håndtering:

PAX-14 er svakt etsende og personlig verneutstyr må benyttes ved åpen håndtering av kjemikaliet.

Det skal minimum benyttes følgende verneutstyr:

Beskyttelsebriller (ansiktvern), vernehansker, forkle og støvler av motstandsdyktig materiale.

Vernetiltak:

Kroppsdeler som er kommet i kontakt med væsken skal skylles med rikelige mengder vann. Øynene skylles godt med øyenskyllvann fra spyleflaske i minst 5 minutter. Ved varig irritasjon i øynene eller på huden skal lege kontaktes. Ved søl bør det spyles med vann og nøytraliseres med kalk eller kalkstenmel.

6.6.6.9 Forhåndsregler ved arbeid på doseringsanlegget

Pumpene er i normal driftssituasjon fjernstyrt og starter uten varsel. Ved arbeid på doseringsanlegget skal følgende prosedyre benyttes:

1. Verneutstyr benyttes
2. Strømforsyning til pumpe brytes
3. Trykkdel av doseringsanlegget gjøres trykkløst ved frakobling av slange på pumpas trykkside. **OBS! Fare for sprut !**
4. Arbeid kan starte

6.6.6.10 Vedlikehold og kontrollrutiner

Eventuelle feil med PAX-doseringen vil føre til dårligere vannkvalitet med bla. høy turbiditet og høyt fargetall. Dette vil bli oppdaget automatisk av kontinuerlig målende turbiditetsmåler som er tilknyttet driftskontrollanlegget.

Det legges opp til følgende kontroll og vedlikeholdsrutiner iht. vedlikeholdskjema:

Daglig/ukentlig:

1. Nivå kjemikalietank avleses
2. Doseringspumper/ventiler og slanger kontrolleres visuelt for lekkasje.

Årlig:

Skifte pakninger og membran i pumper (reparasjonssett)

6.6.7 Doseringsanlegg for pH-justering

6.6.7.1 Generelt

Utblending- og doseringsutstyret for pH-justering er plassert i eget rom i hovedplan. Det benyttes kalsinert soda for justering av koagulerings- og rentvanns-pH.

pH-doseringsanlegget er vist på flytskjema 45.4452 - 31B. Anlegget består av en utblendingstank, omrører, transportpumpe, 2 doseringstanker og 3 doseringspumper.

Oppløst soda doseres med stempelmembranpumper. Doseringspunkt for koagulerings-pH er på tilløpsrøret til innløppspumpene, doseringspunkt nr 1. Doseringspunkt for pH-justering av rentvann er på rentvannssamlestokk like før rentvansbassenget, doseringspunkt 3. Det benyttes armert fleksibel slange mellom pumpene og doseringspunkt.

6.6.7.2 Kjemikalium

Det benyttes soda for pH-justering. Soda (Na_2CO_3) leveres som pulver i sekk og må løses opp i vann før det kan doseres. Det vises forøvrig til produktdatablad fra leverandøren.

6.6.7.3 Utblending- og doseringstanker

Utblendingstanken er av PE og volumet er ca. 1000 l. Det er påmontert omrører i tanken. Doseringstankene er på 600 l og er sammenkoblet via rørsystemet for oppfylling.

6.6.7.4 Prosedyre for utblending av soda

Det skal benyttes en konsentrasjon på 7,5 %. dvs. 75 kg soda til 1000 l vann.

Utblending av soda skjer manuelt. Ved utblending av soda skal følgende prosedyre følges:

1. Verneutstyr skal benyttes (Ansiktsskjerm og evt. støvmaske)
2. Fyll tanken med varmtvann (200 l)
3. Tøm 3 stk sekker soda (75 kg) i utblendingstanken
4. Fyll resten av tanken med kaldt vann
5. Start omrører (denne går en viss tid bestemt av PLS)
6. La løsningen stå til evt. bunnfall har satt seg
7. Overpumping til doseringstankene skjer automatisk

6.6.7.5 Pumper

Doseringspumpene er stempelmembranpumper der slaglengde (pumpevolum) og frekvens kan stilles inn på pumpa når den står i manuell.

Det er følgende doseringspumper:

- 2 stk LMI - B743 - 12 for justering av koagulerings-pH, GJ:DNa:P1 og P2.
- 1 stk LMI - C743 - 36 for justering av rentvanns-pH, GJ:DNa:P3.

Det er en transportpumpe av typen:

SERO SON 221 W.

Denne har sikkerhets/vedlikholds Bryter plassert ved pumpe.

6.6.7.6 Ordinær drift

Pumpene har en bryter for intern og ekstern styring. I automatstyring (ekstern) stilles slaglengden på en fast verdi. Frekvensen og dermed doseringsmengden styres av PLS proposjonalt med vannmengden målt av vannmåler GJ:PS:FT:01. Proporsjonalitetsfaktoren stilles vha. driftskontrollprogrammet.

Det vises til flytskjema 45.4452 - 31B Gjeldbergvatnet-kjemikaliedosering. Pumpene GJ:DNa:P1 og P2 er montert i parallell. Kun en pumpe skal gå om gangen og de står i reserve for hverandre. Ved feil stoppes den pumpe som er i drift og den neste startes automatisk.

Normal driftsituasjon er auto og følgende driftssituasjon skal etableres:

Ventiler:

Ventiler V9 til V15 skal være åpne.

Brytere:

Brytere i hovedtavle skal ha følgende stilling:

Doseringspumpene GJ:DNa:P01-P03: auto

Transportpumpe GJ:DNa:P04: auto

Omrører GJ:DNa:M1: auto

Styring doseringspumpe:

I denne driftstilstand styres doseringspumpene av PLS proposjonalt med vannmengde til filtrene målt med mengdemåler GJ:PS:FT:01. Proporsjonalitetsfaktoren stilles via PLS.

Styring transportpumpe:

Transportpumpe GJ:DNa:P04 styres etter følgende program:

Start pumpe - Lavt nivå i doseringstank indikert ved utløst vippe GJ:DNa:LS01 og 03.

Stopp pumpe - Utløst vippe GJ:DNa:LS02, 04 for høyt nivå i doseringstankene eller lavt nivå utblandingstank indikert ved utløst vippe GJ:DNa:LS05.

Melding om utblanding av soda:

Utløst vippe lavt nivå i utblandingstank GJ:DNa:LS06 gir beskjed om etterfylling av soda.

Pumpene GJ:DNa:P01-02 står i reserve for hverandre og ved feil stoppes pumpe og neste startes automatisk.

6.6.7.7 Doseringsmengde

Det er er meget viktig for renseprosessen at koagulerings-pH er korrekt. Ønsket koagulerings-pH er 5,8 +/- 0,1 enhet. Doseringsmengden er avhengig av flere parametre og en må regne med å justere doseringsmengden i samsvar med bl.a. endringer i råvannskvaliteten.

Optimal doseringsmengde for å oppnå korrekt koagulerings- og rentvanns-pH baserer seg på erfaringstall. Det er derfor viktig å føre nøyaktig logg over forbruk av soda.

6.6.7.8 Sikkerhetsbestemmelser

Håndtering:

Soda virker irriterende på hud og øyne. Ved innånding/svelgning kan inntak av større mengder føre til forgiftning. Personlig verneutstyr må benyttes ved åpen håndtering av kjemikaliet.

Det skal minimum benyttes følgende verneutstyr:

Beskyttelsebriller (ansiktvern), støvmaske, vernehansker, forkle og støvler av motstandsdyktig materiale.

Vernetiltak:

Kroppsdeler som er kommet i kontakt med væsken (oppløst soda) skal skylles med rikelige mengder vann. Øynene skylles godt med øyenskyllervann fra spyleflaske i minst 5 minutter. Ved varig irritasjon i øynene eller på huden skal lege kontaktes. Ved søl bør det spyles med vann til sluk.

6.6.7.9 Forhåndsregler ved arbeid på doseringsanlegget

Pumpene er i normal driftssituasjon fjernstyrt og starter uten varsel. Ved arbeid på doseringsanlegget skal følgende prosedyre benyttes:

1. Verneutstyr benyttes
2. Strømforsyning til pumpe brytes
3. Trykkdel av doseringsanlegget gjøres trykkløst ved frakobling av slange på pumpas trykkside. **OBS! Fare for sprut!**
4. Arbeid kan starte

6.6.7.10 Vedlikehold/kontrollrutiner

Eventuelle feil med soda doseringen vil føre til endringer i ønsket pH. Dette vil bli oppdaget automatisk av kontinuerlig målende pH-måler som er tilknyttet driftskontrollanlegget.

Det legges opp til følgende kontroll og vedlikeholdsrutiner iht. vedlikeholdskjema.

Daglig/ukentlig:

1. Utblanding av soda ved behov
2. Doseringspumper, ventiler og slanger kontrolleres visuelt for lekkasje.

Årlig:

Skifte pakninger og membran i pumper (reparasjonssett).

6.6.8 Filterbasseng

6.6.8.1 Generelt

Filterbassengene er vist på flytskjema, tegn. nr. 45.4452-32B. Det er 3 filterbasseng med et samlet filterareal på 13,5 m². Filtrene er nedstrømsfilter og bygget opp fra topp til bunn med følgende lag:

Materiale	Gradering i mm	Lagtykkelse i cm
Antrasitt	1,4 - 2,5	80
Sand	0,8 - 1,2	70
Grus	3 - 5	20
Grus	10 - 15	20

6.6.8.2 Vann til filter

Råvann blir ledet gjennom en felles samlestock til filtrene. Nivået i filtrene varierer individuelt etter filtermotstanden. Det er en pneumatisk on/off ventil GJ:PS:PVn2 ved innløpet til hvert enkelt filter.

6.6.8.3 Filtrering

En filtersyklus har følgende faser etter at filter er returspylt og syklus starter:

1. Modningsfase :

Vann tilføres filteret og det produserer vann som pga. redusert kvalitet ikke kan føres til rentvannsmagasin. Dette kalles modningsvann og føres til spylevannsbassenget og videre til avløp. Filteret er inne i modningsfasen.

2. Produksjonsfase :

Vannkvaliteten forbedres gradvis i modningsfasen og når vannkvaliteten er god, dvs. turbiditet < 0,3, kobles vannstrømmen til rentvannsmagasin. Filteret går inn i produksjonsfasen. Produksjonsfasen varer inntil filteret har overskredet kapasiteten for akkumulering av humus og partikler.

3. Tilbakespylingfase:

Ved tilbakespyling blir filteret avstengt fra rent- og råvannssamlestokken, og tilført vann fra spylevannspumpe. Filtrene spyles oppstrøms med luft og vann.

Når tilbakespylingsfasen er avsluttet går filteret inn i modningsfasen.

6.6.8.4 Returspyling

Filterene skal spyles med luft og vann. Ett filter spyles om gangen og filtre som ikke spyles skal være i drift. Start spyling skal begrense antall innløpsspumper i samtidig drift til to.

For spyling med vann er det montert spylepumpe som henter vann fra rentvannsmagasinet. Luft til spyling hentes fra egen trykkluftstank. Luft og vann fordeles i filteret via sprederørene i bunn av bassengene. Spylevannet ledes via spylerenne i toppen av filteret til spyleslambasseng. I bassenget fordrøyes spyleslammet før pumping til avløp.

Start spyling

Normalt skal hvert filter spyles etter døgnur, antatt 2 ganger pr. døgn. Utenom dette skal det foretas spyling igangsatt av:

- 1 Stor filtermotstand
- 2 Høy turbiditet

Stor filtermotstand registreres ved at filterventil FI:PVn2 overskrider en fastsatt grense på åpningvinkelen for å holde nivået i filteret nede.

Høy turbiditet registreres av turbiditetsmåler på det filter som har turbiditetsventilen åpen. Både turbiditet og filtermotstand skal være over grensen en forholdsvis lang tid, ca. 10 min, før spyling startes.

Spylesekvens:

Spyleprogram: n=filternummer

0.1	tid for spyling	døgnur		
0.2	vannmengde	PS:P01-3	blokker en pumpe	
0.3	vent i 1 min			
1.0	start 1.spyling			
1.1	råvannsventil	FI:PVn1	stenger	0 sek
1.2	filterventil	FI:PVn2	stenger	10 sek
1.3	spylepumpe	FI:P01	starter	20 sek
1.4	spyleventil	FI:PVn3	åpner	30 sek
1.5	spyletid	T2	løper	30 sek
2.0	spyletid	T2	utløpt	
2.1	spyleventil	FI:PVn3	steng	0 sek
2.2	spylepumpe	FI:P01	stopp	5 sek
2.3	vent	T3	løper	
2.4	ventetid	T3	utløpt	

3.0	start luftspyling			
3.1	magnetventil	FI:MV02	blokker	0 sek
3.2	luftventil	FI:PVn4	åpne	10 sek
3.3	spyletid	T4	løper	
4.1.	spyletid	T4	utløpt	
4.2.	luftventil	FI:PVn4	steng	0 sek
4.3.	vent	T5	løper	
4.4.	ventetid	T5	utløpt	
4.5.	start forspyling for 2.spyling ; Linje 4.6 til 4.11 er lagt inn for å hindre tap av antrasitt			
4.6.	spylepumpe	FI:P01	starter	
4.7.	spyleventil	FI:PVn3	åpner	
4.8.	spyletid	T5B	løper	
4.9.	spyletid	T5B	utløpt	
4.10.	spyleventil	FI:PVn3	stenger	
4.11.	spylepumpe	FI:P01	stopper	
5.0	start 2.spyling			
5.1	råvannsventil	FI:PVn1	stenger	0 sek
5.2	filterventil	FI:PVn2	stenger	10 sek
5.3	spylepumpe	FI:P01	starter	20 sek
5.4	spyleventil	FI:PVn3	åpner	30 sek
5.5	spyletid	T6	løper	
6.0	spyletid	T6	utløpt	
6.1	spyleventil	FI:PVn3	steng	0 sek
6.2	spylepumpe	FI:P01	stopp	5 sek
6.3	turb.ventil	FI:MVn5	åpne	10 sek
6.4	vent i 1 min			
7.0	førstefiltrat			
7.1	slamventil	FI:PV01	åpne	0 sek
7.2	spyleventil	FI:PVn3	åpne	10 sek
7.3	råvannsventil	FI:PVn1	åpne	20 sek
7.4	førstefiltrattid	T7	løper	
8.0	førstefiltrat	T7	utløpt	
8.1	turbiditet ok ? Ja	FI:Turb01 gå til 9.0		
8.2	Vent i 5 min			
8.3	Gå til 8.1 avbryt etter 3.forsøk og ta filteret ut av drift			
9.0	Avslutt førstefiltrat			
9.1	Filterventil	FI:PVn2	åpne 30%	0 sek
9.2	Spyleventil	FI:PVn3	steng	0 sek
9.3	Slamventil	FI:PV01	steng	10 sek
9.4	Filterventil	FI:PVn2	reg.starter	30 sek
9.5	Turb.ventil	FI:MVn5	alt.starter	1 min
9.6	Magnetventil	FI:MV02	slett blokk.	15 min

Hvis alarmer høyt trykk i spyleledning, FI:PS01, oppstår under spyling med vann skal sekvensen avbrytes. Spyleventil lukkes og pumpa stanser som vanlig ved avslutning av spyling. Etter en pause på 1 min forsøkes en ny spyling. Hvis alarmer oppstår igjen, avbrytes spylingen, alarm gis og filteret tas ut av drift.

Alarmer som skal blokkere start spyling:

- Lavt nivå i magasin PS:LT01
- Høyt nivå i spyleslambasseng FI:LS01
- Høyt trykk i spylesamlestokk FI:PS01
- Lavt trykk i trykkluftsystem FI:PS01

6.6.8.5 Ordinær driftsituasjon

Det vises til flytskjema 45.4452 - 32B. Ved ordinær drift skal følgende driftsforhold (auto drift) etableres :

Ventiler:

Alle manuelle ventiler skal være åpne eller i automatisk styring.

Brytere:

Brytere for følgende ventiler skal stå i pos. auto (n = filternummer)

Råvannsventil	GJ:FI:PVn1
Filterventil utløp	GJ:FI:PVn2
Spyleventil	GJ:FI:PVn3
Spyleluftventil	GJ:FI:PVn4
Spyleslamventil	GJ:FI:PV01

Styring:

I denne driftstilstanden er filtrene styrt av PLS etter følgende beskrivelse:

Vannstand i hvert filterkammer måles av ultralydmåler GJ:FI:LTn1. Vannstanden i filtrene holdes mest mulig konstant ved å regulere vannstrømmen gjennom filteret med reguleringsventil GJ:FI:PVn2.

I denne tilstanden overvåker PLS alle spylebetingelser og iverksetter en automatisk spylesekvens dersom en av betingelsene blir oppfylt.

6.6.8.6 Daglig tilstands og avvikskontroll

Alle styringsfunksjoner for filtrene er overvåket av driftskontrollanlegget og evt. feil blir varslet til vakta. For å ha en viss oversikt over vannmengden som går gjennom hvert enkelt filter er det mulig å vise en kurvesammenstilling mellom filterventilenes åpningsgrad og nivå i ett fritt valgt filter. Denne sammenstillingen gjøres ved en "på sparket" kurvesammenstilling. Filtrene skal ha tilnærmet lik åpningsvinkel med en viss tidsforskyving i forhold til spyletidspunkt. Eventuelle avvik må undersøkes nærmere.

6.6.8.7 Sikkerhetsbestemmelser

Ved arbeid i filterrommet der det er fare for drukning eller fall, dvs når arbeidere oppholder seg på vangene mellom eller rundt filtrene skal følgende regler overholdes:

Det skal være minimum en vaktmann tilstede som har visuell kontakt med den som utfører arbeidet. Vaktmannen skal ha verne- og førstehjelpsutstyr til rådighet og være kjent hvordan det skal brukes.

6.6.8.8 Vedlikhold kontrollrutiner

Det legges opp til ettersyn av filtrene hver 3. måned der følgende arbeid utføres:

1. Filter tappes ned og antrasittens lagtykkelse kontrollmåles. Dette gjøres for å se om det er antrasittflukt fra filtrene. Dersom det finnes antrasitt i spyleslambassenget er det også en indikasjon på antrasittflukt og årsaken må klarlegges.
2. Antrasittlaget undersøkes med tanke på dannelsen av avsetningsmaterialer (mudballs) i filteret. Hvis det påvises mudballs forsøkes disse knust ned med høytrykkspyling med vann.
3. Overflatebehandling av filter kontrolleres, og evt. flikking utføres.
4. En spylesekvens overvåkes og funksjonen sammenholdes med styreprogrammet.

6.6.9 Desinfeksjonsanlegg

6.6.9.1 Generelt

UV anlegget er av fabrikat JaBay og er montert i kjeller på utgående ledning mellom basseng og utløpspumpene som vist på flytskjema 45.4452-33B. UV-anlegget består av 2 belysningskammer koblet i parallell og et lokalt styreskap. Styreskapet har instrumenter for UV-intensitet, driftstimeteller og varsellamper for UV-lampefeil. Det er videre brytere med 0 -I - A funksjon. Anlegget er utstyrt med automatisk rengjøringsutstyr som renser kvartsglassrørene i bestrålingskammeret.

6.6.9.2 Virkemåte

Desinfeksjon med UV-bestråling skjer ved at vannet ledes gjennom et kammer hvor det bestråles med UV-lysstråler. For å produsere UV-stråler benyttes det lamper med kvikksølv damp. Lampene er plassert i kvartsrør inne i kammeret.

Bakterier og mikrober drepes eller inaktiveres ved at de utsettes for en tilstrekkelig dose av UV-stråler.

Transmisjon, absorpsjon og intensitet er viktige begreper ved UV-anlegg. Når UV strålene går gjennom vannet svekkes intensiteten av strålene med avstanden fra lyskilden (lysveien som strålene går i vannet). Et mål for reduksjon i intensiteten er transmisjonen som er definert som gjenværende stråleintensitet etter en viss veilengde. Transmisjonsverdien blir bestemt ved laboratorieforsøk og blir oppgitt i % (prosent) pr. 5 cm.

Absorpsjonen er et mål for absorbert strålingsenergi etter at lyset har gått en bestemt strekning i vannet. Absorpsjonen måles som absorpsjon pr. cm. (A_{1cm}).

Forholdet mellom transmisjon og absorpsjon er følgende:

$$T = 10^{-Abs \cdot b} (*100\%) \text{ der } b = \text{er lysvei f.eks. 5 cm.}$$

Vannkvaliteten er bestemmende for transmisjon og absorpsjon. Rent vann har stor gjennomtrengelighet for UV-stråler og er godt egnet for desinfeksjon med UV-bestråling.

Intensiteten i strålingskammeret er avhengig av antall lamper og utforming av strålekammer samt vannkvaliteten (absorpsjonen). Det er montert en UV-sensor i hvert strålekammer. Sensoren er plassert på det punkt i kammeret som gir lavest stråleintensitet. UV intensiteten kan avleses på viserinstrumentet i styreskapet og er en viktig parameter for effektiviteten av desinfeksjonen. Intensiteten måles i $\mu W/cm^2$.

UV-anleggets kapasitet er bestemt av den gjennomsnittlige stråledosen vannet blir utsatt for. Stråledosen er en funksjon av stråleintensiteten og bestrålingstida, dvs vannets oppholdstid i UV-aggregatet. Kravet til stråledose er 16 000 $\mu Ws/cm^2$ eller 16 mWs/cm^2 .

6.6.9.3 Ordinær drift

Ved ordinær drift skal følgende forhold etableres:

Ventiler:

V2, V6 og V15 skal være lukket. Ventil V6 skal være plombert og skal bare åpnes ved feil i UV-anlegget og når det er etablert reservedesinfeksjon med hypokloritt.

V4 og V5 skal stå i auto (brytere i hovedtavle).

De øvrige ventilene skal være åpne.

Brytere:

Brytere i lokalt UV-styreskap skal stå i pos. auto.

Brytere for ventiler V4 og V5 skal stå i pos. auto.

Brytere for UV-anlegg i hovedtavle skal stå i pos. auto.

Styring:

I denne driftstilstanden styres UV-anlegget av PLS'en etter utgående vannmengde målt av vannmålere GJ:PS:FT2 - 4 etter følgende grenseverdier.

Vannmengde $Q_{2-4} < 12 \text{ l/s}$ er ett kammer i funksjon.

Vannmengde $Q_{2-4} > 15 \text{ l/s}$ i 2 min. er begge kammer i drift.

Det er lagt inn alternering i styreprogrammet for å oppnå lik driftstid på aggregatene.

Automatisk rensing av kvartsglass:

Det automatiske rensesystemet innstilles vha. timere i styreskapet slik at en får 30 - 40 min. mellom hver pussesevens og 30 sekund mellom tur og retur i sekvensen

6.6.9.4 Sikkerhetsbestemmelser

UV-aggregatene er fjernstyrt fra PLS etter utgående vannmengde fra behandlingsanlegget. UV-lys er skadelig for øyne og hud.

SE ALDRI PÅ LYSENDE UV-LAMPER UTEN BESKYTTELSEBRILLER. DETTE VIL SKADE ØYNENE OG VIRKNINGEN KOMMER SOM REGEL IKKE FØR MANGE TIMER SENERE.

For å unngå personskade ved vedlikeholdsarbeid på anlegget skal følgende prosedyre følges før det utføres arbeid på UV- aggregatene.

1. Hovedbryter på lokalt skap settes i pos 0
2. Bryter for automatisk innløpsventil settes i pos 0
3. Utløpsventil stenges manuelt
4. Endedeksel kan fjernes
5. UV-lamper kan skiftes, ta aldri på lampene med fingrene uten bruk av hansker eller mellomlagspapir
6. Kvartsrør kan tas ut ved behov etter at kammeret er drenert vha. dreneringsventilene
7. Evt. annet vedlikehold av aggregatkammer/rengjøringsanordning kan utføres

6.6.9.5 Vedlikeholdsrutine

Det legges opp til følgende drift og vedlikeholdsrutine :

Ukentlig tilsyn:

1. UV-intensitetsmåler avleses
2. Driftstimetellere avleses
3. Kontrolllamper for UV-lamper sjekkes
4. Sleperingrenser aktiviseres ved å betjene bryter på magnetventil

Ved lav UV-intensitet må årsaken undersøkes. Faktorer som kan føre til redusert UV-intensitet er følgende:

Fargetall:

Fargetallet er meget viktig for intensiteten og dermed desinfeksjonseffekten . Sammenheng mellom fargetall og transmisjon er vist i følgende tabell:

Vannets fargetall	UV-transmisjon pr. 5 cm. i %
0	100
5	75
10	50
15	38
20	30

Turbiditet:

Turbiditen påvirker UV-transmisjonen slik at høy turbiditet reduserer transmisjonen. Med turbiditet mindre enn 1,0 er det svært liten reduksjon i transmisjonen. Dersom det er høy turbiditet og lav transmisjon bør det foretas laboratorieforsøk for å klarlegge turbiditetens betydning for transmisjonen og desinfeksjonseffekten.

Belegg i bestrålingskammer:

Det kan ha dannet seg belegg på kvartsrør og intensitetsmåler. Belegg har en tendens til å danne seg når vannet har et høyt innhold av bl.a. jern og kalsium. Slik beleggdannelse må ofte fjernes med bruk av rengjøringskjemikalier. UV-anlegget skal etter at det er brukt rengjøringskjemikalier skylles med store mengder vann før det settes i drift.

Rengjøringsbehovet bestemmes av driftserfaringene, men i følge Folkehelsas veileder B5 anbefales rengjøring min. en gang pr. halvår.

Redusert effekt fra UV-lamper:

UV lampene har en begrenset levetid og skal skiftes etter 7500 driftstimer. Stråleintensiteten fra UV lampene reduseres fra 100 % til 60 % i løpet av en driftstid på 7000 timer.

UV-aggregatene er tilknyttet driftskontrollanlegget og feil vil bli varslet fra dette.

Halvårlig tilsyn:

UV-kammer, vaskeanordning og kvartsglass rengjøres med egnet vaskemiddel iht. leverandørens beskrivelse.

Driftsavhengig vedlikehold:

Ved vannkvalitet som forårsaker beleggdannelse på lamper og strålekammer må anlegget vaskes med egnet vaskemiddel når UV-dosen synker under 16 mWs/cm².

Etter 7500 driftstimer skal UV-lampene skiftes.

6.6.10 Nødkloranlegg**6.6.10.1 Generelt**

Utblending og doseringsutstyret for reservedesinfeksjon med natriumhypokloritt (NaOCl) er plassert i samme rom som PAX-doseringanlegget.

Klอร์ดoseringanlegget er vist på flytskjema 45.4452 - 31B. Anlegget består av en kombinert utblandings- og doseringstank, omrører og en doseringspumpe.

Doseringspunkt for hypokloritten er på tilløpsrøret til rentvannsbassenget. Det benyttes armert fleksibel slange mellom pumpe og doseringspunktet.

6.6.10.2 Kjemikalium

Det benyttes natriumhypokloritt (NaOCl) som desinfeksjonsmiddel. Natriumhypokloritt leveres i kanner på 25 l med 15 % løsning. Løsningen skal fortynnes før dosering. Det vises forøvrig til produktdatablad fra leverandøren.

6.6.10.3 Utblanding og doseringstank

Utblandingstanken er av PE og volumet er 200 l. Det er omrører i tanken og doseringspumpe er montert direkte på tanken.

6.6.10.4 Prosedyre for utblanding av natriumhypokloritt

Det skal benyttes en konsentrasjon på 3,75 %, dvs. 7,5 kg ren klor Cl til 200 l vann. Dette tilsvarer 2 stk kanner med 15 % hypokloritt utblandet i 200 l vann.

Utblanding av hypokloritt utføres manuelt. Ved utblanding skal følgende prosedyre følges:

1. Verneutstyr skal benyttes (Ansiktsskjerm og beskyttelses klær og hansker)
2. Fyll vann på tanken ca. 100 l
3. Tøm 2 stk kanner natriumhypokloritt i tanken
4. Fyll tanken med vann til 200 liters merket
5. Start omrører (denne går en viss tid bestemt av PLS)
6. Når løsningen er fri for luft kan doseringspumpe starte

6.6.10.5 Doseringpumpe

Det er en doseringspumpe GJ:DCI:P01 av fabrikat LMI - 723 - 92T. Pumpe er en stempelmembranpumpe der slaglengde (pumpevolum) og frekvens kan stilles inn på pumpe når den står i manuell.

6.6.10.6 Ordinær drift

Reservedesinfeksjonsanlegget skal brukes når UV-anlegget ikke er i funksjon og skal igangkjøres manuelt og deretter settes over i autodrift.

Pumpe har en bryter for intern og ekstern styring. I automatstyring (ekstern) stilles slaglengden på en fast verdi. Frekvensen og dermed doseringsmengden styres av PLS proposjonalt med vannmengden målt av vannmåler GJ:PS:FT:01. Proporsjonalitetsfaktoren stilles vha. driftskontrollprogrammet.

I autodrift skal følgende driftstatus etableres:

Brytere:

Brytere i hovedtavle skal ha følgende stilling:

Doseringspumpe GJ:DCI:P01, auto

Omrører GJ:DCI:M1, auto

Styring:

I denne driftstilstand styres doseringspumpe av PLS proposjonalt med vannmengde til filtrere målt med mengdemåler GJ:PS:FT:01. Proporsjonalitetsfaktoren stilles via PLS.

6.6.10.7 Doseringsmengde

Det er er meget viktig for desinfeksjonsprosessen at doseringsmengden er korrekt. Ønsket tilsats av ren klor er ca 0,5 g Cl/m³. Med en 3,75 % løsning og et vannforbruk pr. døgn på ca 1750 m³ vil forbruket være ca. 23 l/døgn eller ca 1 l/h.

Slaglengde og proporsjonalitetsfaktor skal justeres med dosering av rentvann slik at doseringsinstillingen for hypokloritt er klar til bruk.

6.6.10.8 Vedlikehold og kontrollrutiner

Klorldoseringsanlegget er ikke tilknyttet driftskontrollanlegget og det skal være manuelle kontrollrutiner.

Det legges opp til følgende kontroll og vedlikeholdsrutiner iht. vedlikeholdskjema.

Daglig/ukentlig ved kontinuerlig bruk:

Utblanding av klor ved behov.

Doseringspumpe/ventiler og slanger kontrolleres visuelt for lekkasje.

Doseringstank, doseringspumpe og ventiler skal rengjøres med vann etter bruk.

Årlig:

Skift pakninger og membran i pumper (reparasjonssett)

6.6.10.9 Sikkerhetsbestemmelser**Håndtering:**

Natriumhypokloritt virker irriterende på hud og øyne. Ved innånding/svelgning kan inntak av større mengder føre til forgiftning. Personlig verneutstyr må benyttes ved åpen håndtering av kjemikaliet.

Det skal minimum benyttes følgende verneutstyr:

Beskyttelsebriller (ansiktvern), støvmaske, vernehansker, forkle og støvler av motstandsdyktig materiale.

Vernetiltak:

Kroppsdeler som er kommet i kontakt med væsken skal skylles med rikelige mengder vann. Øynene skylles godt med øyenskyllvann fra spyleflaske i minst 5 minutter. Ved varig irritasjon i øynene eller på huden skal lege kontaktes. Ved søl bør det spyles med vann til sluk.

6.6.10.10 Forhåndsregler for arbeid på doseringsanlegget

Pumpa er i normal driftssituasjon fjernstyrt og starter uten varsel. Ved arbeid på doseringsanlegget skal følgende prosedyre benyttes:

1. Verneutstyr benyttes
2. Strømforsyning til pumpe brytes
3. Trykkdel av doseringsanlegget gjøres trykløst ved frakobling av slange på pumpas trykkside. **OBS! Fare for sprut !**
4. Arbeid kan starte

6.6.11 Trykkluftanlegg

Trykkluftanlegget er vist på flytskjema 45.4452-33B. Det består av en kompressor med integrert tank, oljeutskiller, reduksjonsventil og en trykklufttank på 1,5 m³. Trykkluften blir brukt til styring av pneumatiske ventiler og til luftspyling av filterbassengene.

6.6.11.1 Kompressor

Det er montert en kompressor type LE 6E 120 med kapasitet på 308 l/min ved 6 bar. Maks arbeidstrykk er 10 bar. Den er nå innstilt på et leveringstrykk på 8 bar. Lufttrykk til pneumatiske ventiler blir redusert til 5 bar vha. en reduksjonsventil. Kompressoren er oljesmurt og det er fare for at olje kan følge trykklufta ved feilaktig driftsbetingelser for kompressoren.

6.6.11.2 Trykktank

Trykktanken på 1,5 m³ er av fabrikat Atlas Copco. Den er laget av galvaniserte stålplater. Maks driftstrykk er 10 bar. Tanken er skilt fra det øvrige trykkluftsanlegget med en magnetventil GJ:FI:MV02. Lufttanken benyttes til luftspyling av filtrene. Tanken er utstyrt med kontaktmanometer og sikkerhetsventil.

6.6.11.3 Oljeutskiller

Det er montert en olje og støvavskiller på ledningen til trykklufttanken for filterspyling. Filteret er av typen Atlas Copco QD 1/4". Dette har utskiftbare filtre med effektiv driftstid på 400 timer.

6.6.11.4 Trykkregulator

Trykkregulatoren, Norluft type R30 - C8 1/4", er montert på trykkluftanlegget som leverer luft til pneumatiske ventiler mm. Den er innstilt på 5,0 bar.

6.6.11.5 Sikkerhetsventiler

Det er sikkerhetsventiler på kompressortanken og den store trykklufttanken som løser ut ved 10 bar. Sikkerhetsventilene er plombert og må ikke justeres. Sikkerhetsventilene skal funksjonsprøves hver måned.

6.6.11.6 Ordinær drift

Ved ordinær drift skal følgende driftsforhold etableres :

Ventiler:

Kondenstappeventiler skal være lukket. De øvrige manuelle ventilene skal være åpne.

Brytere:

Bryter for kompressor i hovedtavle skal stå i pos. auto.

Sikkerhetsbryter for kompressor i pos. I.

Styring:

I denne driftstilstanden er trykkluftanlegget delvis styrt av trykkbryter på kompressor og fra PLS basert på styreprogram og kontaktmanometre.

Kompressor styres av lokalt montert trykkbryter. Inn- og utkoblingstrykk stilles inn på trykkbryteren. Trykktanken for filterspyling blir automatisk oppfylt når kontaktmanometeret GJ:FI:PS 03 viser lavt trykk. Trykktanken kobles fra det øvrige trykkluftanlegget når ønsket tanktrykk på 8 bar er oppnådd. Dette skjer ved at magnetventil GJ:FI:MV02 stenges. Denne ventilen er stengt under luftspyling. Tanktrykk måles med kontaktmanometer GJ:FI:PS03.

Magnetventil på spyleluftledning til filter er styrt av PLS og er åpen når filtrene luftspyles.

Det er montert kontaktmanometer på utgående ledning fra kompressor. Ved trykk lavere enn innstilt verdi gis det alarm til driftskontrollanlegget. Lavt lufttrykk forhindrer start av filterspylesekvens.

6.6.11.7 Daglig tilstands og avvikskontroll

Kontaktmanometer på trykktanker og kompressor er tilknyttet driftskontrollanlegget og alarmer for lavt lufttrykk og utløst motorvern vil bli registrert av driftskontrollanlegget. Driftstida kontrolleres ved døgnrapport basert på akkumulerte driftstider. Større avvik i driftstida for kompressor kan skyldes lekkasje i ledningsanlegg eller sikkerhetsventiler.

6.6.11.8 Sikkerhetsbestemmelser

Trykkluftanlegget er underlagt arbeidstilsynets forskrift for trykkluftanlegg (bestillingsnr 129). Forskriftene krever at det utpekes kompetent person til å føre tilsyn med at trykkluftanlegget blir holdt i forskriftmessig stand og drevet på forsvarlig måte.

Ansvarlig tilsynsmann for trykkluftanlegget på Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg er

6.6.11.9 Forhåndsregler ved arbeid på trykkluftanlegg

Før reparasjoner og demontering skal følgende påses:

1. Avstengingsventiler er stengt
2. Sikkerhetsbryter for kompressorens strømforsyning settes i pos. 0
3. Trykket avblåst og at manometre står på null

6.6.11.10 Vedlikehold/kontrollrutiner

For kontroll av trykktank på 1,5 m³ skal det føres kontrollbok. Det skal brukes godkjent P.A.D (polyalfaolefin) kompressorolje.
Det legges opp til følgende kontroll og vedlikeholdsrutiner:

Ukentlig:

1. Kontroller oljenivå i kompressor (Kompressoren skal ikke bruke olje)
2. Tappe kondensvann fra trykktanker

Månedlig eller ved oppgitt driftstid > angitt:

1. Kontroller at sikkerhetsventiler løser ut iht. leverandørens beskrivelse
2. Kontroller luftfilter
3. Rengjør kjøleribber på kompressor
4. Skift oljefilterinnsats på oljeutskiller etter 400 driftstimer.

Årlig eller ved oppgitt driftstid > angitt:

1. Kontroller at sikkerhetsventiler løser ut iht. leverandørens beskrivelse
2. Bytt luftfilter
3. Rengjør kjøleribber på kompressor
4. Bytt olje på kompressor ved driftstid > 3000 t
5. Skift oljefilterinnsats på oljeutskiller etter 400 driftstimer
7. Kontroller om det kullavsetninger i luftbeholder og rengjør hvis nødvendig
8. Trykktank kontrolleres utvendig med tanke på korrosjon og skader

Hvert 2. år:

1. Innvendig kontroll av trykktanker
2. Bytt tilbakeslagsventiler og kompressorventiler ved gangtid > 4000 timer

Hvert 8. år:

1. Trykkprøving av trykktanker etter pkt. 5.7 i forskriftene

Årlig:

Rengjøring av gjennomstrømningskammer.

6.7 SIKKERHET OG HYGIENE

6.7.1 Generelt

Behandlingsanlegget krever regelmessig vedlikehold for at det skal fungere som forutsatt. For vedlikeholdsarbeidet er det viktig at personalet ved anlegget kjenner til de risikomomenter som er tilstede i anlegget når det gjelder fare for ulykker og helsemessige forhold.

Direktoratet for arbeidstilsynet har utarbeidet verneregler for "Arbeid ved vannverk" (bestillingsnr 406). Det er av stor viktighet at driftspersonalet kjenner og følger disse verneregler. Et eksemplar av veileder er vedlagt driftsinstruksen.

Det er utarbeidet prosedyrebeskrivende rutiner for alle arbeider som er risikoutsatt. Disse rutineene er tatt med i kapitlet "Anleggets enkelte deler".

6.7.2 Sikkerhet

6.7.2.1 Kjemikalier

I prosessen benyttes det følgende kjemikalier:

- PAX 14
- Soda
- Natriumhypokloritt (ved UV-anlegg ute av drift)

Arbeidstaker plikter å sette seg inn i hvert enkelt produkts datablad å gjøre seg kjent og arbeide etter de retningslinjer som gjelder for produktet. Arbeidstakere plikter å arbeide etter de skriftlige rutiner som er beskrevet i denne instruksen.

Produktdatablad for kjemikaliene ligger vedlagt.

Regler for bruk av PAX - 14:

Håndtering:

PAX-14 er svakt etsende og personlig verneutstyr må benyttes ved åpen håndtering av kjemikaliet.

Det skal minimum benyttes følgende verneutstyr:

Beskyttelsebriller (ansiktvern), vernehansker, forkle og støvler av motstandsdyktig materiale.

Vernetiltak:

Kroppsdeler som er kommet i kontakt med væsken skal skylles med rikelige mengder vann. Øynene skylles godt med øyenskyllvann fra spyleflaske i minst 5 minutter. Ved varig irritasjon i øynene eller på huden skal lege kontaktes. Ved søl bør det spyles med vann og nøytraliseres med kalk eller kalkstenmel.

Regler for bruk av SODA:**Håndtering:**

Soda virker irriterende på hud og øyne. Ved innånding/svelgning kan inntak av større mengder føre til forgiftning. Personlig verneutstyr må benyttes ved åpen håndtering av kjemikaliet.

Det skal minimum benyttes følgende verneutstyr:

Beskyttelsebriller (ansiktvern), støvmaske, vernehansker, forkle og støvler av motstandsdyktig materiale.

Vernetiltak:

Kroppsdeler som er kommet i kontakt med væsken skal skylles med rikelige mengder vann. Øynene skylles godt med øyenskyllvann fra spyleflaske i minst 5 minutter. Ved varig irritasjon i øynene eller på huden skal lege kontaktes. Ved søl bør det spyles med vann til sluk.

Regler for bruk av Natriumhypokloritt:**Håndtering:**

Natriumhypokloritt virker irriterende på hud og øyne. Ved innånding/svelgning kan inntak av større mengder føre til forgiftning. Personlig verneutstyr må benyttes ved åpen håndtering av kjemikaliet.

Det skal minimum benyttes følgende verneutstyr:

Beskyttelsebriller (ansiktvern), støvmaske, vernehansker, forkle og støvler av motstandsdyktig materiale.

Vernetiltak:

Kroppsdeler som er kommet i kontakt med væsken skal skylles med rikelige mengder vann. Øynene skylles godt med øyenskyllvann fra spyleflaske i minst 5 minutter. Ved varig irritasjon i øynene eller på huden skal lege kontaktes. Ved søl bør det spyles med vann til sluk.

6.7.2.2 Trykkluftanlegg

Trykkluftanlegg er underlagt Direktoratet for arbeidstilsynets forskrift for "Trykkluftanlegg" bestillingsnr. 192.

Trykkluftanlegg kan forårsake alvorlige ulykker dersom de ikke brukes og vedlikholdes på forsvarlig måte. Foruten å representere en potensiell fare belaster ofte trykkluftanlegg arbeidsmiljøet med støy og vibrasjoner. Forskriftene angir hvordan en skal oppnå forsvarlig sikkerhet og et godt arbeidsmiljø ved slike anlegg.

Det er arbeidsgiveres plikt å utpeke ansvarlig person for tilsyn av trykkluftanlegg. Dersom det ikke finnes kvalifisert person i kommunens arbeidsstokk, kan denne oppgaven utføres av firma med tilstrekkelig kompetanse.

Tilsynsansvarlig for trykkluftanlegget plikter å gjøre seg kjent med forskriftene og arbeide etter disse.

Sikkerhetsrutiner og systematisk vedlikehold av trykkluftanlegget er beskrevet i kap. 6.6.11.

6.7.2.3 Løfte- og transportanordninger

Løfte- og transportanordninger skal ikke belastes over den foreskrevne høyeste tillatte belastning.

Fester, bjelker og andre deler som utsettes for belastning, skal kontrolleres og dersom brist kan påvises, skal utbedring skje umiddelbart.

6.7.2.4 Maskiner og pumper

Sikkerhetsbestemmelser for maskiner og pumper er gitt i Arbeidstilsynets forskrift for "Tekniske innretninger", bestillingsnr 221.

Sikkerhetsbestemmelser:

Det er utarbeidet sikkerhetsinstruks for drift og vedlikehold av alle pumper og maskiner i behandlingsanlegget. Disse er beskrevet i underkapitler for de ulike pumpestasjoner.

Generelt gjelder følgende:

Behandlingsanlegget er fjernstyrt og skal merkes med skilt. " **Anlegget er fjernstyrt og starter uten varsel**"

Alle maskiner som starter automatisk merkes med skilt "Maskinen starter automatisk"

Beskyttelsedeksel for roterende akslinger mm. må ikke fjernes.

6.7.2.5 Elektriske anlegg

Det stedlige elektrisitetsilsyn er Nordmøre Energiverk. De har når som helst adgang til kontroll av anlegget. Eventuelle pålegg som gis skal etterkommes umiddelbart.

Det er kun autorisert installatør som har adgang til utbedre, rette eller utvide det elektriske anlegget.

Ved utløst jordfeilvarsler skal aut. installatør tilkalles og feilretting foretas umiddelbart.

6.7.2.6 Brønner, sjakter og basseng

Ved arbeid nede i basseng skal en være oppmerksom på at luften kan være fattig på oksygen. Basseng skal derfor luftes før nedstigning finner sted. Den som går ned i dype brønner eller basseng skal ha sikkerhetsbelte festet til line. Videre skal det være en vaktmann som er plassert ved luke. Vaktmannen skal ha øyenkontakt med den som befinner seg i bassenget og være klar til å gripe inn om noe skulle inntreffe.

6.7.3 Hygiene, førstehjelp og verneutstyr

6.7.3.1 Hygiene

Arbeidstakere skal benytte arbeidsklær som bare benyttes ved arbeid på behandlingsanlegget. Dette arbeidstøyet inkl. fottøy oppbevares i "ren garderobe" på vannverket og iføres ved ankomst.

Forøvrig skal det utvises vanlig personlig hygiene ved opphold og arbeid på behandlingsanlegget.

Det er ikke tillatt å røyke på behandlingsanlegget!

6.7.3.2 Renhold

Vask av oppholdsrom, garderobe mm. skal utføres 1 gang pr. uke av kommunens vedlikeholdstjeneste. Renhold av de øvrige prosessrom og ventilkjeller utføres ved behov av driftspersonalet.

6.7.3.3 Førstehjelp - verneutstyr

For å kunne gi effektiv førstehjelpsbehandling ved ulykker skal det være førstehjelpsskrin på anlegget, jfr. Arbeidstilsynets Veiledning nr. 3, bestillingsnummer 176.

Det skal videre være plassert øyenskyllflasker i PAX og sodadoseringsrom og i ventilkjeller ved doseringspunktene.

Personalet skal gjøre seg kjent med bruken av nøddusj og øyenskyllflasker ved årlige øvelser.

Personalet ved anlegget bør ha kjennskap til elementær førstehjelp fra kurs eller annen opplysningsvirksomhet.

Følgende verneutstyr skal finnes på anlegget:

- Håndlampe
- Løftebelter med line og krok
- Håndline
- Gassmaske (støvmaske)
- Hjelm
- Vernebriller og ansiktskjerm
- Tette overtrekksklær og hansker som er resistente overfor de kjemikalier som er i bruk ved anlegget

6.8 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

6.8.1 Generelt

Driften av behandlingsanlegget er automatisert og inngår i kommunens driftskrollanlegg. Anlegget er imidlertid avhengig av daglig tilsyn for å utføre nødvendige driftsoppgaver bl.a. utblanding av soda og til å foreta vannprøver/analyser.

6.8.2 Tilsynsfrekvens

Det tas sikte på å følge en tilsynsfrekvens som omfatter et besøk på behandlingsanlegget hver virkedag. I helger og ved andre offentlige fridager må anlegget besøkes minimum hver 36. time for utblanding av soda.

6.8.3 Drift og vedlikeholdsrutiner

Drift og vedlikeholdsrutinene skal sørge for at behandlingsanlegget produserer vann som tilfredstiller Forskriften for vannforsyning. Rutinene skal avdekke alle feil eller mangler og sørge for at alt utstyr får det rutinemessige vedlikehold som leverandøren anbefaler.

I kapittelet om anleggets enkelte deler er det beskrevet et tilstandskontroll- og vedlikeholdssystem som omfatter tids- og tilstandsstyrte aktiviteter. Til dette formål er det utarbeidet diverse skjema som skal føres av driftsoperatøren. Alle feil som oppstår skal registreres på skjema for feilretting - vedlikehold.

6.8.4 Egenkontroll og journalføring

Følgende egenkontroll og journalføring skal utføres:

Daglig:

Vannanalyse	-	Dags/månedsrapport for vannprøver
Tilstandskontroll	-	Dagsrapport

Månedlig:

Vedlikehold	-	Månedlig vedlikeholdsrapport
	-	Månedlig driftssammendrag

Årlig:

Vedlikehold	-	Årsrapport for vedlikehold og funksjonsprøving
	-	Årlig driftssammendrag
	-	Kontrollbok for trykklufanlegg

Oversikt over driftsjournalskjema:

- Dagsrapport for tilstandskontroll og vedlikehold
- Dag/månedrapport for vannkvalitet
- Månedrapport drift
- Månedrapport vedlikehold
- Årsrapport for funksjonskontroll og vedlikehold av pumper og trykkluftanlegg
- Årsrapport for funksjonskontroll og vedlikehold av prosessutstyr
- Skjema for årlig funksjonskontroll og vedlikehold av aggregat
- Skjema for feilretting - vedlikeholdsarbeider

Tegninger:

- 45.4452 - 31B Flytskjema Gjeldbergvatnet inntakspumper og kjemikaliedosering
- 45.4452 - 32B Flytskjema Gjeldbergvatnet filteranlegg og spylevannspumper
- 45.4452 - 33B Flytskjema Gjeldbergvatnet UV-anlegg og pumper til nett



KAPITTEL 7 - VANNKVALITET - EGENKONTROLL

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på :
1. Teknisk etat
2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHOLDSFORTEGNELSE

7 VANNKVALITET EGENKONTROLL.....	2
7.1 GENERELT.....	2
7.2 KILDE OG NEDBØRSFELT.....	2
7.3 MINSTEKRAV TIL PRØVETAKING.....	2
7.4 PRØVER VED VANNBEHANDLINGSANLEGGET.....	3
7.5 NETTPRØVER	4
7.6 PROSEDYRE VED PRØVETAKING	5

7 VANNKVALITET EGENKONTROLL

7.1 GENERELT

Vannkvalitetskontrollsystem skal være i samsvar med Forskriften om vannforsyning og drikkevann mm.. Prosedyrene som skal følges er vannverkets egenkontroll. I tillegg kan (skal) tilsynsmyndighetene ta egne prøver, kontrollere vannbehandlingsanlegg og gjennomgå driftsjournaler.

7.2 KILDE OG NEDBØRSFELT

Kilde og nedbørsfelt skal kontrolleres minimum en gang pr år. Det skal kontrolleres at klausuleringsbestemmelsene overholdes. Ved større endringer i råvannskvaliteten som ikke kan tilbakeføres i sesongvariasjoner skal kilde, inntak og nedslagsfelt kontrolleres.

For kontroll av kilde og nedbørsfelt skal det føres skjema Kildekontroll.

7.3 MINSTEKRAV TIL PRØVETAKING

Minstefrekvensen for prøvetaking etter drikkevannsforskriften er :

Analyse	Antall prøver/år
C1 (enkel kontroll)	26
C2 (utvidet kontroll)	6
C3 (utvidet/supplerende kontroll)	1
C4 (spesiell kontroll)	-

De ulike analyser er beskrevet i tabellen under.

Parametre	C1 Enkel kontroll	C2 Utvidet kontroll	C3/C4
Sensorisk	- lukt - smak	- lukt - smak - turbiditet	Diskuteres med tilsynsmyndighet
Fysisk-kjemisk	- fargetall - pH	- temperatur - fargetall - pH	
Uønskede		- nitrater - nitritter - ammoniakk	
Mikrobiologisk	- koliforme- bakterier - termotol. koliforme bakterier	- koliforme- bakterier - termotol. koliforme bakterier - kimtall	

Kapittel 7.3 og 7.4 beskriver et prøvetakingsopplegg som dekker forskriftens minstekrav, samt de analyser som er nødvendig for en god drift.

7.4 PRØVER VED BEHANDLINGSANLEGGET

Tabellen viser de parametre som skal analyseres ved behandlingsanlegget.

Undersøkelse	Råvann	Etter tilsats av koagulerings middel	Etter filtrering (turbiditets uttak) før rentvanns - basseng	Rentvann ut fra anlegget
Lukt/smak	Daglig ¹			Daglig
Temperatur	Daglig			
Fargetall	Ukentlig		Daglig	Daglig
pH-verdi	Daglig	Daglig		Daglig
Turbiditet	Ukentlig		Daglig	Daglig
Aluminium				Ukentlig
Bakteriologisk	Hver 14. dag			Hver 14. dag
Klorid				Månedlig
UV-transmisjon				Månedlig

¹ : daglig betyr virkedager

Det skal benyttes skjema for egenkontroll av vannkvalitet.

7.4 NETTPRØVER

For å dokumentere vannkvaliteten til forbruker skal det tas utføres et prøvetakingsprogram som anbefalt i Folkehelsas veileder. For vannverk som forsyner ca 3000 personer skal det minst tas ut 3 nettprøver pr. mnd.

Det tas ut 3 nettprøver i løpet av den 1. uka i hver måned. Prøvedag avtales med Næringsmiddeltilsynet for Ytre Nordmøre.

Prøvesteder:

1. Steinsøyenes
2. Dyrnes butikk
3. Storvatnet pumpestasjon
4. Hopen kommunesenter
5. Veidholmen fiskeindustri
6. Steinsøysund
7. Vikan
8. Leirvik butikk
9. Edøy butikk

Prøvested	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt	Nov	Des.
Steinsøyenes	C1			B			C1			B		
Dyrnes butikk	C2			B			C1			B		
Storvatnet pumpestasjon.	C1			B			C2			B		
Hopen kommunesenter		B			C1			B			C2	
Veidholmen fiskeindustri		B			C2			B			C1	
Steinsøysund		B			C1			B			C1	
Vikan			C1			B			C1			B
Leirvik			C2			B			C1			B
Edøy			C1			B			C2			B

B: Kun bakteriologisk analyse:

- Termotolerant E.coli
- Koliforme
- Kintall

- C1 : som beskrevet i kap. 7.3 med følgende tillegg :
- turbiditet
- aluminium
- C2 : som beskrevet i kap. 7.3 med følgende tillegg :
- turbiditet
- nitrat
- nitritt
- ammoniakk
- aluminium

7.5 PROSEDYRE VED PRØVETAKING

Det skal benyttes prøvetakingsprosedyre fra Næringsmiddeltilsynet i Ytre Nordmøre (Vedlegg).



SMØLA KOMMUNE
TEKNISK ETAT
DRIFTSINSTRUKS FOR VANNVERKET

KAPITTEL 8 - FORVALTNING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD (FDV)

Revidert dato : 14.08.95 av : Asplan Viak Sør A.S

Oppbevares på :
1. Teknisk etat
2. Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

Utarbeidet av Asplan Viak Sør A.S

INNHOLDSFORTEGNELSE

8 FORVALTNING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD (FDV).....	2
8.1 GENERELT	2
8.2 MASKIN OG KOMPONENTARKIV	2
8.3 FEIL / AVVIK - REPARASJONSREGISTRERING	2
8.4 RUTINER FOR REGELMESSIG VEDLIKEHOLD	2
8.5 RUTINER FOR FULLSKALA FUNKSJONSPRØVING AV PUMPESTASJONER	3
8.6 KONTROLLRUTINER SOM AVDEKKER MANGLENDE VEDLIKEHOLD	4

8 FORVALTNING , DRIFT OG VEDLIKEHOLD (FDV)

8.1 GENERELT

Forvaltning, Drift og Vedlikehold baseres på gjennomføring av et forebyggende vedlikeholdssystem med regelmessige kontrollrutiner av vannverkets forskjellige elementer.

8.2 MASKIN OG KOMPONENTARKIV

Enkeltkomponenter som skal ha regelmessig vedlikehold eller er spesielt viktige, blir registrert i et komponentarkiv (maskinkort) .Ett komplett sett av maskinkort oppbevares på teknisk etat. Maskinkortene oppbevares også på brukerstedet. Komponentarkivet inneholder alle opplysninger som er nødvendig for å bestille reservedeler eller byttekomponent.

Det benyttes følgende skjema i komponentarkivet:

1. Registreringsskjema for nødstrømsaggregat
2. Registreringsskjema for måleinstrument
3. Registreringsskjema for pumper
4. Skjema for feilretting / vedlikeholds - arbeider.

8.3 FEIL / AVVIK - REPARASJONSREGISTRERING

Feil og reparasjonsarbeider på vedlikeholdsobjektene blir registret på eget service/reparasjons skjema. Disse skal arkiveres sammen med tilhørende komponents maskinkort. På denne måten vil en kunne følge livsløpet til hver enkelt komponent. Dette danner også grunnlag for justering av vedlikeholdsintervall.

Det benyttes følgende skjema for feil og reparasjons registrering:

1. Skjema for feilretting / vedlikeholdsarbeider

8.4 RUTINER FOR REGELMESSIG VEDLIKEHOLD

Det er utarbeidet rutiner for regelmessig vedlikehold av tekniske installasjoner som pumpestasjoner, basseng mm. Prosedyrene for vedlikeholdet er tildels beskrevet på rapport-skjema og dels i Driftsinstruksen.

Tilstandskontroll og vedlikehold utføres i henhold til følgende tabell:

Anleggsdel	Frekvens					
	Daglig	Ukentlig	Månedlig	Årlig	3. år	5. år
Behandlingsanlegg	X	X	X	X		
Kilde				X		
Inntaksledning					X	
Pumpestasjoner			X	X		
Basseng				X		
Tilsyn sjøledninger					X	
Tilsyn viktige kummer				X		
Tilsyn trace/kummer						X
Rengjøring ledn.nett				X		
Vannprøver nett			X			

Skjema som benyttes for regelmessig vedlikehold er:

1. Skjema for lekkasjekontroll av basseng
2. Skjema for rengjøring av basseng
3. Pumpestasjoner månedlig vedlikehold/kontroll
4. Skjema for årlig funksjonsprøving av pumpestasjoner
5. Skjema for kumkontroll
6. Kontroll av klausuleringsbestemmelser

(Skjema 1-5 omhandler elementer som ikke er tatt med i denne utgaven av Driftsinstruks for Smøla vannverk).

8.5 RUTINER FOR FULLSKALA FUNKSJONSPRØVING AV PUMPESTASJONER

En gang pr. år skal det gjennomføres fullskala funksjonsprøving av samtlige pumpestasjoner (inkludert nødstrømsforsyning).

8.6 KONTROLLRUTINER SOM AVDEKKER MANGLENDE VEDLIKEHOLD

For å avdekke mangler ved gjennomføringen av det systematiske vedlikeholdet skal det føres årsrapporter. Eventuell manglende gjennomføring av rutinemessig vedlikehold vil fremkomme her.

Følgende årsrapportskjema er utarbeidet:

1. Årsrapport vannkvalitet på nettprøver
2. Årsrapport for drift av ledningsnett
3. Årsrapport for pumpestasjon og basseng

(Skjema 1-5 omhandler elementer som ikke er tatt med i denne utgaven av Driftsinstruks for Smøla vannverk).

VEDLEGG

- 1 SKJEMA FOR DRIFT OG
VEDLIKEHOLD**
- 2 TEGNINGER GJELDBERG VATNET
BEHANDLINGSANLEGG**
- 3 STILLINGSINSTRUKSER FOR
VAKTMESTRE OG FAGARBEIDERE**
- 4 KLAUSULERING AV
NEDBØRSFELT**
- 5 PRØVETAKINGSPROSEDYRER
FRA NMT**
- 6 PRODUKTDATABLAD FOR
KJEMIKALIER**
- 7 VEILEDERE OG FORSKRIFTER
FRA ARBEIDSTILSYNET**
- 8 VEILEDERE FRA FOLKEHELSE**

1 SKJEMA FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

SKJEMA FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

FDV- kartotek :

Registreringsskjema for pumper
Registreringsskjema for nødstrømsaggregat
Registreringsskjema for måleinstrument
Skjema for feilretting / vedlikeholds - arbeider

Regelmessig vedlikehold:

Skjema for årlig kontroll av nødstrømaggregat
Kontroll av klausuleringsbestemmelser

Årsrapporter:

Årsrapport vannkvalitet på nettprøver

Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg :

Dagsrapport
Egenkontroll vannkvalitet
Månedlig driftsrapport
Månedlig vedlikhold
Årlig funksjonsprøving og vedlikehold av UV-aggregat og doseringspumper
Årlig funksjonsprøving av pumper og trykkluftanlegg

Registreringsskjema for pumper

Stasjonsnavn : _____

Driftskontroll ID : _____

Funksjon : _____

Komponent type : _____

Fabrikat : _____

Typenr. : _____

Serienr. pumpe : _____

Serienr. motor : _____

Kapasitet : _____ l/s mot _____ mVs.

Motoreffekt i : _____ kW, _____ Amp.

Turtall : _____ omdr./min

Leverandør : _____

Adresse : _____

Tlf.nr. : _____

Leveringsdato : _____

Merknad : _____

Registreringsskjema for nødstrømsaggregat

Stasjonsnavn : _____

Driftskontroll ID : _____

Aggregat-type : _____

Motorfabrikat : _____

Motoreffekt : _____ hk _____ kW

Typenr. : _____

Serienr. : _____

Kjølesystem : _____

Drivstofftankvolum : _____ l

Drivstoff-forbruk : _____ l/h

Generatorfabrikat : _____

Typenr. : _____

Serienr. : _____

Effekt : _____

Turtall : _____

Leverandør : _____

Adresse : _____

Tlf. : _____

Leveringsdato : _____

Registreringsskjema for måleinstrument

Stasjonsnavn : _____
Driftskontroll ID : _____
Funksjon : _____

Komponent type : _____
Fabrikat : _____
Typenr. : _____
Serienr. : _____
Måleområde : _____
Utsignal : _____

Leverandør : _____
Adresse : _____
Tlf. nr. : _____
Leveringsdato : _____

Merknad : _____

Skjema for feilretting / vedlikeholdsarbeider

Stasjonsnavn : _____

Driftskontroll ID : _____

Komponent navn : _____

Feil oppdaget den : _____ kl. _____ av _____

Timeteller nå : _____

Timeteller ved forrige: _____

Service/reparasjon

Beskrivelse av feil : _____

Konsekvens av feil : _____

Feilretting : _____

Følgende deler skiftet : _____

Arbeidet utført av _____

Dato : _____

Vedlikeholdskjema for årlig kontroll av nødstrømaggregat

Stasjonsnavn : _____

Utført av : _____

Dato : _____

Timeteller : _____

1. Skift motorolje og filter.
2. Skift dieselfilter.
3. Skift luftfilter (ved behov)
4. Ventiler kontrolleres/justeres iht. motorleverandørens spesifikasjon.
5. Prøvekjør aggregat med belastning.

Vedlikeholdspunkter:

Kontrollpunkt	Ja	Nei	Merknad
Motorolje skiftet			
Oljefilter skiftet			
Dieselfilter skiftet			
Luftfilter skiftet			
Ventiler justert			

Testkjøring ved drift av pumper:

Sjekkpunkt ved stillstand	Verdi	Enhet	Merknad
Batterispenning		V	
Syrevekt			
Motolje-nivå			
Kjølevann-nivå			
Drivstoff-nivå		l	
Sjekkpunkt ved drift			
Oljetrykk		kp/cm ²	
Ladespenning		V	
Motortemperatur		C	
Generatorspenning		V	
Generatorfrekvens		Hz	
Generatorstrøm		A	

Sikkerhetsforskrifter:

Før arbeid på aggregat skal startautomatikk frakobles. Dette gjøres ved å sette bryter i pos. 0 eller koble fra batteripolene. (sikker metode)

Kontroll av klausuleringsbestemmelser

Dato : _____

Utført av : _____

	Overholdt	
	Ja	Nei
Klausuleringsbestemmelser		
All bebyggelse i nedbørsfeltet forbys		
Nydyrking av jord i nedbørsfeltet forbys		
Veier tillates ikke anlagt i nedbørsfeltet		
Leirslagning i nedbørsfeltet tillates ikke		
Fiske i vannet er bare tillatt for grunneiere og bare som stangfiske		
Gjødsling av vannet for opphjør av fiske er forbudt		
Båttrafikk på vannet er forbudt		
Bruk av naturgjødsl i nedbørsfeltet er forbudt		
Skogplantning i nedbørsfeltet tillates. Forbehandling av plantene med DDT eller annet plantevernmiddel må skje utenfor nedbørsfeltet		
Bruk av pesticider i nedbørsfeltet er forbudt		
Motorisert ferdsel på islagt vann er forbudt		
Lagring av olje, oljeprodukter og andre kjemikalier i nedbørsfeltet er forbudt		
Deponering av avfall og slam i nedbørsfeltet er forbudt		
Organisert beiting i nedbørsfeltet er forbudt		

Merknader :

Årsrapport vannkvalitet på nettprøver

Uttakssted	Ant.	Påvist E. Coli	Påvist E. Coli	Alumin. min.	Alumin. midl.	Alumin. maks.	Nitrat midl.	Nitritt midl.	Ammo. midl.	pH midl.	Turb midl.
Steinsønes											
Dyrnes											
Storvatnet											
Hopen											
Veidholmen											
Steinøysund											
Vikan											
Leirvik											
Edøy											

Det skal være minimum 4 prøver pr.uttakssted pr. år.

Merknad :

DAGSRAPPORT

Dato :
Utført av :

Kontrollpunkt	Telleverk	l/s kp/cm	Bryter i hoved tavle	Tilstand Av / På A/L Feil/OK	Utført vedl. arb	Kommentar
Innløpspumpe P1						
Innløpspumpe P2						
Innløpspumpe P3						
Innløpsmengde FT 1						
Utløpspumpe P5						
Utløpspumpe P6						
Utløpspumpe P7						
Utløpspumpe P8						
Utløpspumpe P9						
Utløpspumpe P10						
Vannmengde Storstvnet FT 02						
Vannmengde Ersnes FT 03						
Vannmengde Steinsøyenes FT 04						
Pumpetrykk til Storstvnet PT 01						
Pumpetrykk til Ersnes PT 02						
Spylepumpe						
Slampumpe						
UV-kammer nr. 1						
UV-kammer nr. 2						
Beijer rensemekanisme nr. 1						
Beijer rensemekanisme nr. 2						
Kompressor						
Oljenivå, kontroller						
Tappe kondensvann						
Vannutskiller, kontroller						
Aggregat						

DAGSRAPPORT

Kontrollpunkt	Nivå eller Slaglengde i %	Prop- faktor	Bryter i hoved tavle	Tilstand Av / På Å/L Feil/OK	Utført vedl. arb	Kommentar
PAX tanknivå						
Pax doseringspumpe P1						
Pax doseringspumpe P2						
Soda tanker-dos.slange						
Utblending av soda						Antall sekker brukt , ant sekker på lager
Soda omrører						
Soda transportpumpe						
Soda doseringspumpe P1						
Soda doseringspumpe P2						
Soda doseringspumpe P3						
Klortank nivå						
Klortank omrører						
Klor doseringspumpe P1						

Alle justeringer på doseringsanlegget som f.eks. endret slaglengde eller proporsjonalitetsfaktor skal noteres på dette skjemaet.

Komentarer:

Smøla kommune - Driftsinstruks for vannverket

Behandlingsanlegg Gjeldbergvatnet

Egenkontroll vannkvalitet - Dag/Månedssrapport

Måned :

År :

Parameter	Frekvens D U K	Prøve pkt.	Dato																																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Fargetall råvann	D	3																																	
pH råvann	D	3																																	
Turbiditet råvann	U	3																																	
Temperatur råvann	U	3																																	
Koagulerings pH	D	4																																	
Fargetall rentvann	D	2																																	
pH-rentvann	D	2																																	
Turbiditet rentvann	D	2																																	
Rest. aluminium	D	2																																	
Prøver til N.tilsynet																																			
Bakteriologisk	M	2																																	
Aluminium	M	2																																	
UV - transmisjon	M	2																																	
Klorid rentvann	M	2																																	
Klorid rentvann	M	2																																	
Klorid råvann	M	1																																	
Utført av sign.																																			

Prøvene tas ut på følgende prøvested:

1. Kran lab. som får vann fra filterutløp. Samme vann som går til pH- og turbidimeter
2. Kran lab. rentvann ut fra anlegget
3. Tapperkran på innløpsrør etter pumper
4. Filterbasseng

Driftsrapport - måned

Utfyllt av : _____, den _____

Dato	Periode start	Periode stopp	Periode i døgn	Periode
------	---------------	---------------	----------------	---------

Vannforbruk	Telleverk	Telleverk	Forbruk	Døgnforbruk	Kommentar
FT 1 Innløpsmengde	0	0	0		
FT 2 Stortvatnet/Dyrnes	0	0	0		
FT 3 Ersnes					
FT 4 Steinsøyenes					
Spylevann/svinn					
Pumper	Telleverk	Telleverk	Driftstid	Driftstid pr. døgn	
P1 innløpspumpe	0	0			
P2 innløpspumpe					
P3 innløpspumpe					
P 5 utløpspumpe St./Dy			0		
P 6 utløpspumpe St./Dy					
P 7 utløpspumpe St./Dy					
P 8 utløpspumpe Er./St					
P 9 utløpspumpe Er./St					
P 10 utløpspumpe Er./St					
Spylepumpe					
Spyleslapppumpe					
Kjemikalier	Nivå	Nivå	Forbruk	Forbruk/m3	
Pax					
Soda	Ant tankfyll.				
Sodiodosering rentv.					
Sodiodosering råvann					
Natriumhypokloritt					
UV aggregat	Telleverk	Telleverk	Driftstid	Driftstid pr. døgn	
UV kammer nr. 1					
UV kammer nr. 2					
Nødstrømsaggregat	Telleverk	Telleverk	Driftstid		
Driftstimer					
Driftsavbrudd	Antall	Sum timer			
Alvorlige feil					
Mindre feil					
Stopp i vannlevering					

Vedlikehold - måned

(GJ_PS_mnd_vedl)

Dato :

Utført av:

Kontrollobjekt	Telleverk		Utført vedh. iht Instruks	Bryter pos. I - 0 -A	Tilstand Fell/OK	Kommentar
Vannmålere		I/s				
FT 1 Innløpsmengde						
FT 2 Storvatnet/Dyrnes						
FT 3 Ersnes						
FT 4 Steinsøyenes						
Pumper		Motorstrøm				
P1 innløpspumpe						
P2 innløpspumpe						
P3 innløpspumpe						
P 5 utløpspumpe St./Dy						
P 6 utløpspumpe St./Dy						
P 7 utløpspumpe St./Dy						
P 8 utløpspumpe Er./St						
P 9 utløpspumpe Er./St						
P 10 utløpspumpe Er./St						
Spylepumpe						
Spyleslumpumpe						
UV-anlegg		Intensitet				
UV kammer nr. 1						
UV kammer nr. 2						
Trykkluftanlegg		Lufttrykk				
Kompressor oljenivå mm.						
Oljefilter trykkluft						
Lufttank						

Vedlikehold - måned

(GJ_PS_mnd_vedl)

Dato :

Utført av:

Kontrollobjekt	Telleverk		Utført vedh. iht instruks	Bryter pos. I - 0 - A	Tilstand Feil/OK	Kommentar
Nodstrømsanlegg						
Nodstrømsaggregat						
Batterspenning						
Syrevekt batteri						
Motorolje nivå						
Kjølevann nivå						
Drivstoff tank						
Oljetrykk ved drift						
Ladespenning ved drift						
Motortemperatur ved drift						
Generator spenning ved dr.						
Generator frekvens ved drift						
Generator strøm ved drift						
Filter	Avstand fra filtervange til topp antrasitt					
Filter 1						
Filter 2						
Filter 3						
Måleinstrument	Kalibrert	pH =4,0	pH = 7,0	pH = 10,0	Turbiditet	
pH-meter labinstrument						
pH-meter råvann						
pH-meter rentvann						
Turbimeter						
Div	Nivå					
Vannst. Gjeldbergvatnet						
Nivå avløpstank						

Årlig vedlikehold - UV aggregat og doseringspumper

Dato :

Utført av:

Kontrollobjekt	Telleverk	Intensitet	Skift lamper ved >7000 h	Kontroller verdier for Start - Stopp	Utført vedh. iht instruks	Tilstand Feil/OK	Kommentar
UV-anlegg							
UV kammer nr. 1							
UV kammer nr. 2							
Doseringspumper							
PAX P1	Skift rep.set	Ktr. sl./ventiler					
PAX P2							
Klordinerings pumpe							
Sodadosering P1							
Sodadosering P2							
Sodadosering P3							
Målestatjon							
	Kalibrer	Rengjør gjennomstr. kammer					
Turbiditetsmåler							
pH-meter							

Årlig vedlikehold - pumper og trykkluftanlegg

(GJ_PS_årlig_vedl)

Dato :

Utført av :

Kontrollobjekt	Telleverk	Motorstrøm	Vann mengde ut	Trykk ut	Aggregat A V	Kontroller verdier for Start - Stopp	Utført vedlh. iht instruks	Tilstand Fell/OK	Kommentar
Pumper									
P1 innløpspumpe									
P2 innløpspumpe									
P3 innløpspumpe									
P1									
P1 + P2									
P1 + P2 + P3									
P 5 utløpspumpe St./Dy									
P 6 utløpspumpe St./Dy									
P 7 utløpspumpe St./Dy									
P5									
P5 + P6									
P5 + P6 + P7									
P 8 utløpspumpe Er./St									
P 9 utløpspumpe Er./St									
P 10 utløpspumpe Er./St									
P8									
P8 + P9									
P8 + P9 + P10									
Spylepumpe									
Spyleslumpumpe									
Trykkluftanlegg									
Kompressor oljenivå mm.		Luftrykk							
Oljefilter trykkluft									
Lufttank									

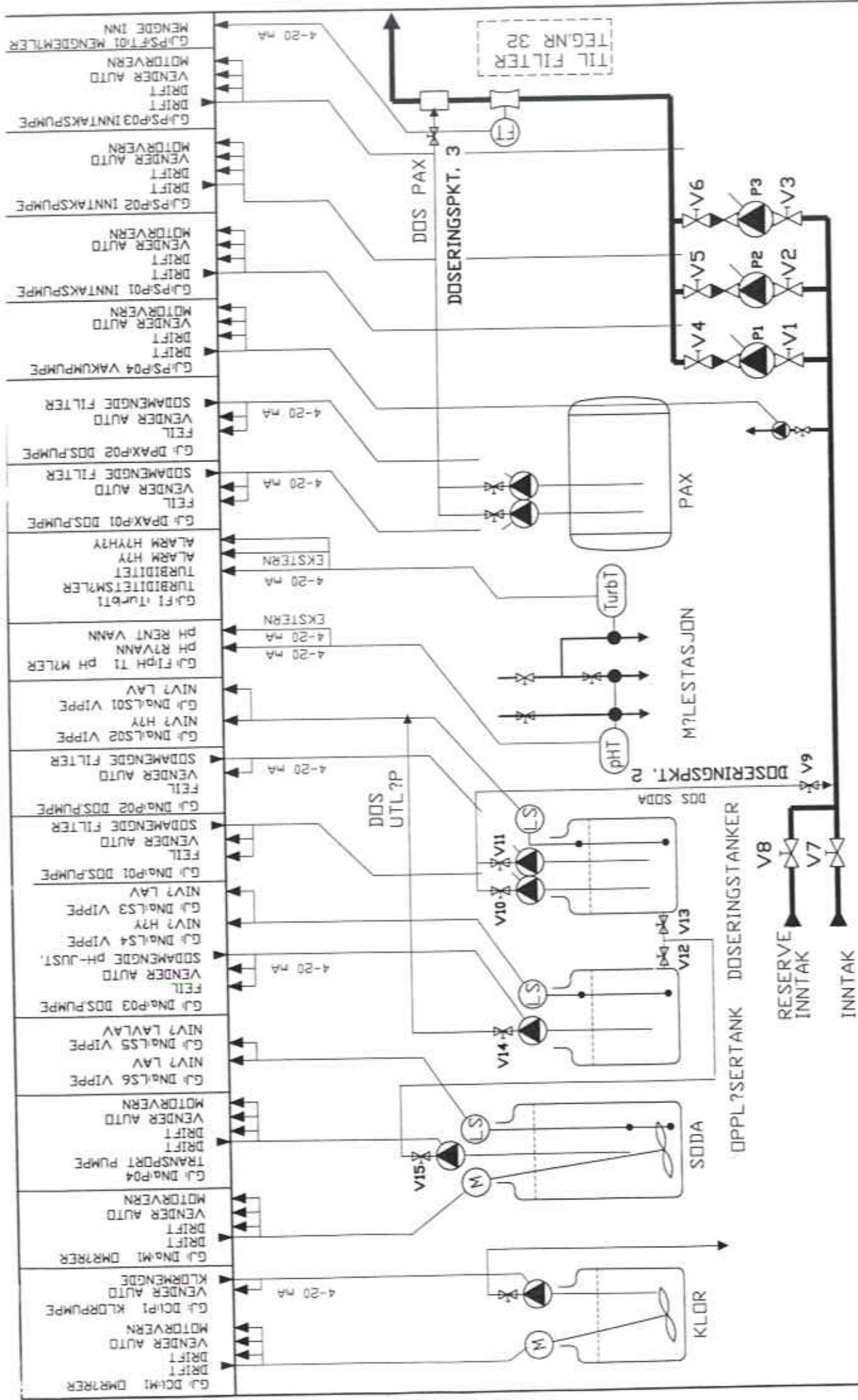
2 TEGNINGER GJELDBERGVATNET BEHANDLINGSANLEGG

Tegningsliste Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg

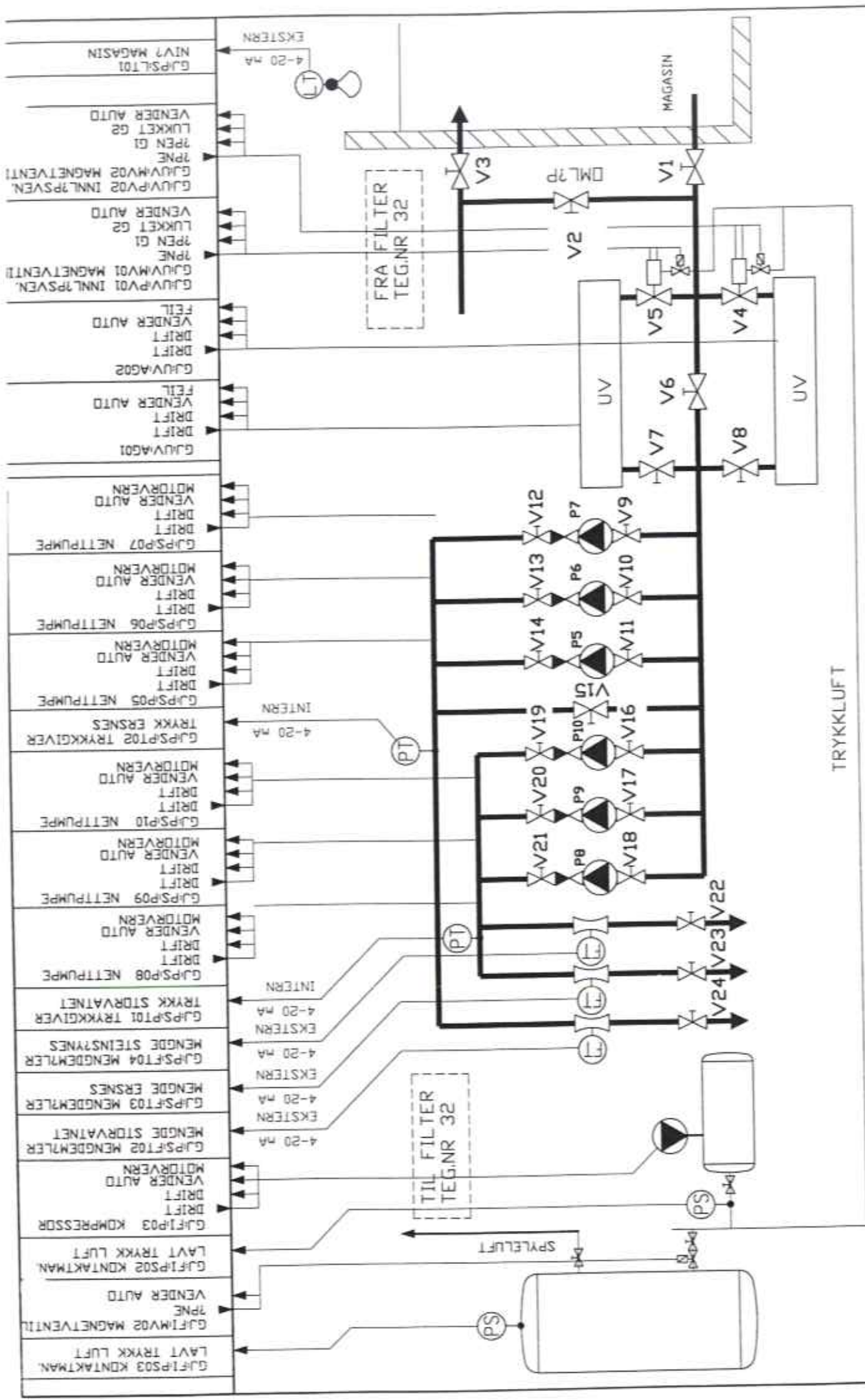
Tegnings nr.	Tittel
--------------	--------

45.4452-31B	Flytskjema - Gjeldbergvatnet inntakspumper og doseringsanlegg
45.4452-32B	Flytskjema - Gjeldbergvatnet filteranlegg og spylevannspumper
45.4452-33B	Flytskjema - Gjeldbergvatnet UV-anlegg og nettpumper

Tankvolum PAX - 14

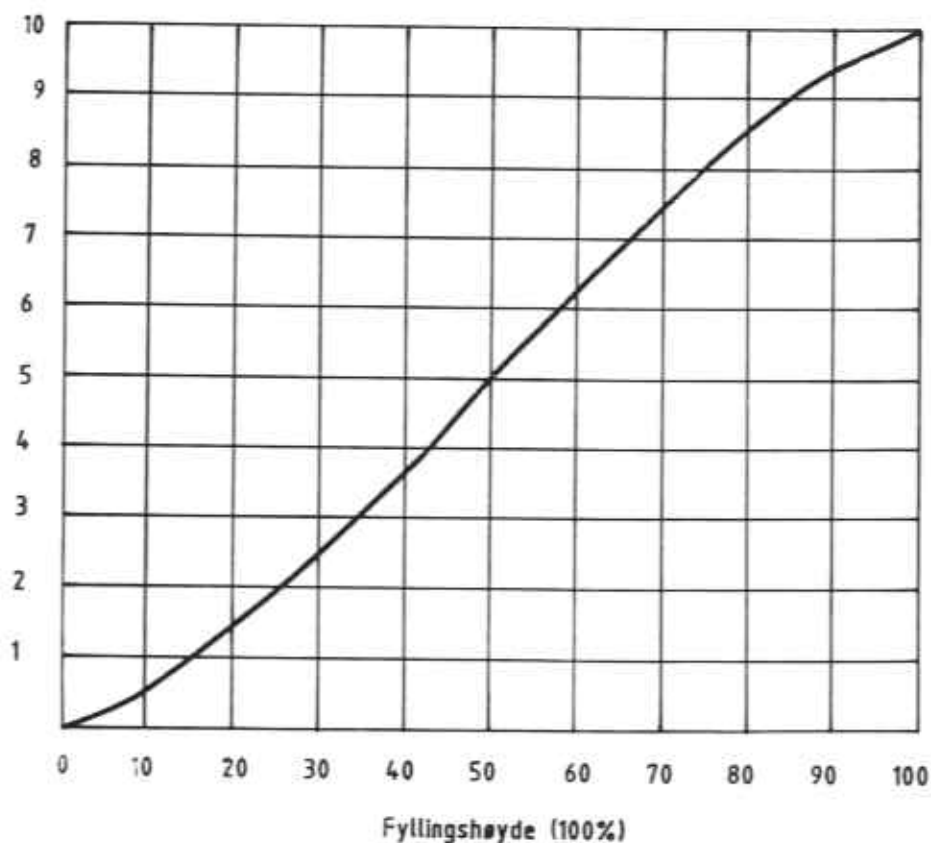


SHILA KOMMUNE		Asplan Viak		GJELDBERG VATNET		FLYTESKJEMA	
TODDOK ETAT		- 1111		INNTAKS PUMPER		45.4452	
07.05.1993		05.08.93		KJEMIKALIE DOS.		31 B	
Dato		Dato		Erstatning for		Blad	
Tegn.		Tegn.		Inn		Blad	
Dato		Dato		Inn		Blad	
Sign.		Sign.		Inn		Blad	
Endring		Endring		Inn		Blad	



Utg		Endring		Data		Sign. Kontr.		13.05.1993		SMØLA KOMMUNE TRYKKER ETAT		Asplan Viak		GJELDBERG VATNET UV-ANLEGG PUMPER TIL NETT		FLYTESKJEMA		45.4452		33 B		Blad N. 11	
Utg		Endring		Data		Sign. Kontr.		13.05.1993		SMØLA KOMMUNE TRYKKER ETAT		Asplan Viak		GJELDBERG VATNET UV-ANLEGG PUMPER TIL NETT		FLYTESKJEMA		45.4452		33 B		Blad N. 11	

Væskevolum m³



REV	ANT	REVIDERING	GJELDER	SIGN	DATO
-----	-----	------------	---------	------	------

VIAK
 RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER
 MRF MNIF MNAL

SMØLA KOMMUNE

DRIFTSINSTRUKS FOR
 VANNVERKET

Gjeldbergvatnet behandlingsanlegg
 Tankvolum PAX-14

TEGNET	
KONTR	
MÅL	
DATO	11.04.94

SAK NR.	TEGN NR.	REV.
---------	----------	------

3 STILLINGSINSTRUKSER FOR VAKTMESTRE OG FAGARBEIDERE

Ingen vedlegg.

4 KLAUSULERING AV NEDBØRSFELT

Ingen vedlegg.

5 PRØVETAKINGSPROSEDYRER FRA NMT

Ingen vedlegg.

6 PRODUKTDATABLAD FOR KJEMIKALIER

Ingen vedlegg.

7 VEILEDERE OG FORSKRIFTER FRA ARBEIDSTILSYNET

Bestillings nr. Tittel

406	Arbeid med vannverk
365	Arbeid med avløpsanlegg
192	Trykkluftanlegg
235	Asbest
151	Graving og avstiving av grøfter
114	Arbeid i tanker
221	Tekniske innretninger
483	Personlig verneutstyr

8 VEILEDERE FRA FOLKEHELSE

Aktuelle veiledere fra Folkehelse

Bestillings nr.	Tittel
C1	Driftskontroll og offentlig kontroll ved vannverk som forsyner flere enn 1000 personer
C2	Rengjøring av drikkevannsledninger og basseng
C3	Veiledende driftsinstruks for vannbehandlingsanlegg
G3	Akutt forurensing av drikkevann
B5	Desinfeksjon av drikkevann. Ultrafiolett bestråling

NORVAR-rapporter

- Rapport nr. 1: Aktuelle metoder for myk start/stopp av store motorer.
- Rapport nr. 2: Betongnedbrytning i kloakkbassenger.
- Rapport nr. 3: Register over industribedrifter tilknyttet offentlig avløpsnett. Forprosjekt for PC-basert registrerings- og rapporteringssystem.
- Rapport nr. 4: Bruk av PC i avløpsanlegg. Eksempel på system for registrering og bearbeidelse av driftsdata.
- Rapport nr. 5: Arbeidsmiljø i kloakkanlegg. Arbeid utført ved HIAS 1982–87.
- Rapport nr. 6: Organisasjons- og bemanningsplan for VAR-anlegg. Eksempel fra VAR-selskapet HIAS.
- Rapport nr. 7: Datasentral og EDB på avløpsrenseanlegg. Forprosjekt.
- Rapport nr. 8: EDB i VA-sektoren. Samordnet innsats.
- Rapport nr. 9: NORVAR's årsberetning 1988.
- Rapport nr. 10: NORVAR's årsberetning 1989.
- Rapport nr. 11: Forfellingens innflydelse på veksten i et biofilmanlegg. Forsøk i laboratorieskala ved VEAS.
- Rapport nr. 12: NORVAR's årsberetning 1990.
- Rapport nr. 13: Prosess-styresystemer for VAR-anlegg. Forslag til kravspesifikasjon ut fra VAR-bransjens behov.
- Rapport nr. 13A: Prosess-styresystemer for VAR-anlegg. Funksjonsblokker for avløpsanlegg.
- Rapport nr. 13B: Funksjonsbeskrivelser for avløpsrenseanlegg.
- Rapport nr. 13C: Funksjonsbeskrivelser for ledningsnett.
- Rapport nr. 14: Drift av anlegg i VAR-sektoren. Behov for kompetanse og opplæring. Anbefaling fra anleggseierne.
- Rapport nr. 15: Driftsovervåking av aktivert-karbonfilter
- Rapport nr. 16: EDB i VAR-teknikken. FDV – kravspesifikasjoner.
- Rapport nr. 17: EDB i VAR-teknikken. Driftskontrollanlegg for VA-transportssystemer. Innsamling og bearbeidelse av data.
- Rapport nr. 18: EDB i VAR-teknikken. Sensorer og måleutstyr. Forprosjekt.
- Rapport nr. 19: EDB i VAR-teknikken. Økonomistyring i VAR-sektoren.
- Rapport nr. 20: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Hovedrapport.
- Rapport nr. 20A: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling.
- Rapport nr. 20B: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering.
- Rapport nr. 20C: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning.
- Rapport nr. 20D: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam.
- Rapport nr. 21: NORVAR's årsberetning 1991.
- Rapport nr. 22: EDB i VAR-teknikken. Fase 1 – kravspesifikasjoner m.m. Statusbeskrivelse og forslag til videre arbeid.
- Rapport nr. 23A: Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontrollhåndbok for VA-anlegg.
- Rapport nr. 23B: Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eksempel fra Fredrikstad og Omegn Avløpsanlegg.
- Rapport nr. 23C: Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk.
- Rapport nr. 23D: Internkontroll for VA-anlegg. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg.
- Rapport nr. 23E: Internkontroll for VA-anlegg. Helse, miljø og sikkerhet ved vannbehandlingsanlegg.
- Rapport nr. 23F: Internkontroll for VA-anlegg. Helse, miljø og sikkerhet ved avløpsrenseanlegg.
- Rapport nr. 23G: Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks. Oltedalen kloakkrenseanlegg.
- Rapport nr. 23H: Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks. Smøla vannverk.
- Rapport nr. 24: NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor.
- Rapport nr. 25: NORVAR's Slamgruppe. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam.
- Rapport nr. 26: NORVAR's Slamgruppe. Installering av gassmotor for strømproduksjon ved avløpsrenseanlegg.
- Rapport nr. 27: NORVAR's Slamgruppe. Mottak og behandling av avvannet råslam ved renseanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform.
- Rapport nr. 28: NORVAR's Slamgruppe. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt.
- Rapport nr. 29: Rapport fra SFT-prosjekt. Regnvannsoverløp.
- Rapport nr. 30: Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren. Erfaringer fra et pilotprosjekt.
- Rapport nr. 31: PRO-VA, Brukerklubb for prosess-styresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr. 1993. Leverandører – produkter – konsulenter. Referanseanlegg, litteratur, terminologi.
- Rapport nr. 32: Bruk av statistiske metoder (kjemometri) til å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann.
- Rapport nr. 33: Rapport fra SFT-prosjekt. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere.
- Rapport nr. 34: Rapport fra SFT-prosjekt. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finnister.
- Rapport nr. 35: Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier.
- Rapport nr. 36: NORVAR's faggruppe for vannforsyning. Filter som hygienisk barriere.
- Rapport nr. 37: NORVAR's faggruppe for vannforsyning. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning.
- Rapport nr. 38: NORVAR-prosjekter 1992/93.
- Rapport nr. 39: Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra et referanseprosjekt knyttet til pilot-prosjekt ved Bekkelaget Renseanlegg. Sjekk-/momentliste for bruk ved implementering av EDB-basert vedlikehold.
- Rapport nr. 40: Driftsassistanter for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover.
- Rapport nr. 41: PRO-VA, Brukerklubb for prosess-styresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. METRI-TEL. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune.
- Rapport nr. 42: Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekter.
- Rapport nr. 43: NORVAR's faggruppe for vannforsyning. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk. Resultat fra fullskalaforsøk.
- Rapport nr. 44: Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994.
- Rapport nr. 45: Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminiumklorid høsten 1993. Kartlegging av slam- og slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993–94.
- Rapport nr. 46: Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll.
- Rapport nr. 47: Oslo kommune, Vann- og avløpsverket. Strategidokument for industrikontrollen.
- Rapport nr. 48: NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt.

NORVAR-rapporter forts.:

- Rapport nr. 49: Grunnundersøkelser for infiltrasjon – små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging av separate avløpsrenseanlegg.
- Rapport nr. 50: Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok. Standarddefinisjoner.
- Rapport nr. 51: Slambehandling
- Rapport nr. 52: Bruk av slam i jordbruket
- Rapport nr. 53: Bruk av slam på grøntarealer
- Rapport nr. 54: Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder.
- Rapport nr. 55: Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger
- Rapport nr. 56: Vannforsyning til næringsmiddelindustrien. Krav til vannkvalitet. Vannverkens erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen.
- Rapport nr. 57: Trykkreduksjon. Håndbok og veileder.
- Rapport nr. 58: Karbonatisering på alkaliske filter.
- Rapport nr. 59: Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier.
- Rapport nr. 60: Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt renseanlegg.