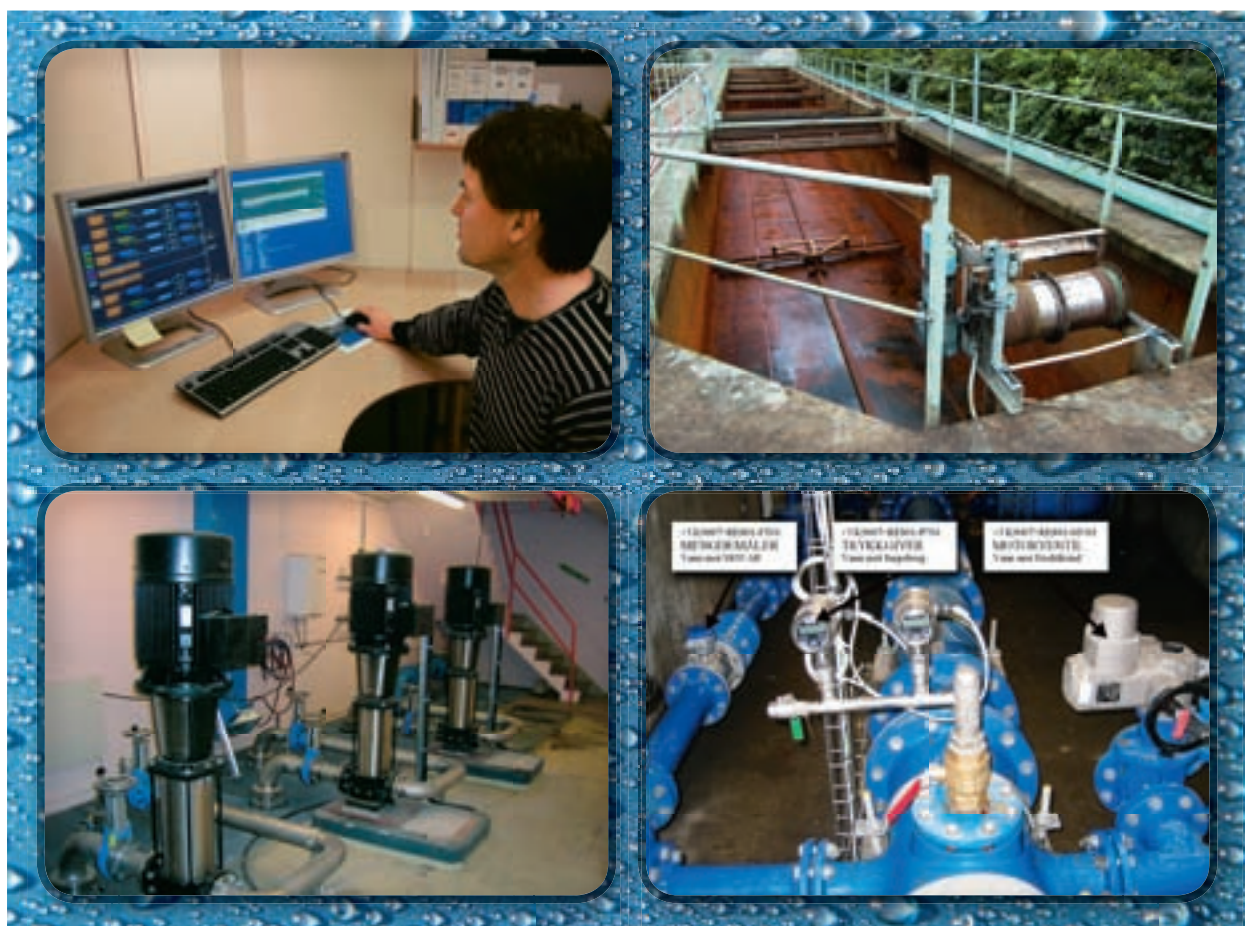




Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren



NORVAR-rapporter

Det utgis 3 typer rapporter:

Rapportserie A:

Dette er de opprinnelige NORVAR-rapportene. Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem, NORVARprosjekt
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i NORVAR BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre. NORVAR-rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B:

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C:

Dette er rapporter delfinansiert av NORVAR, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall

Prosjektresultatene i NORVARs rapporter (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjektresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Videresalg/formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med NORVAR BA.

NORVAR har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.



NORVAR BA, Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Tlf 62 55 30 30 E-post: post@norvar.no
www.norvar.no

Forsidebildene er fra skjermoppstilling på VEAS, sedimentering gamle Bekkelaget RA, pumpestasjon VAV og reservevannsanlegget for MOVAR, Fredrikstad og Sarpsborg.
Foto: Ivar Helleberg, Roar Magnussen, Oslo kommune VAV og Terje Skattenborg.

NORVAR-rapport

AL Norsk vann og avløp BA

Postadresse: Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Besøksadresse: Vangsvegen 143, Hamar
Telefon: 62 55 30 30
Internett/e-post: www.norvar.no / post@norvar.no

Rapportnummer:
153 – 2007

Dato:
16. november 2007

Antall sider (inkl. bilag):
30 (30)

Tilgjengelighet:
Åpen: x
Begrenset:

Rapportens tittel:

Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren

Forfatter(e):

Roger Alfredsén, Norconsult AS, Dag Finn Erlandsen, Norconsult AS og Steinar Corneliussen, COWI AS

Ekstrakt:

Dette dokumentet er en del av NORVARs system for koding, merking og dokumentasjon. Det omfatter krav til fargebruk for symboler, kartsymboler for oversiktskart, instrumentsymboler, bruk av standardiserte og strukturerte objekter i styringssystemer og oversystemer. Rapporten dekker i hovedsak grunnleggende krav til HMI/MMK systemene for bruk innen VA.

Standardisering av symboler og objekter har mange fordeler, bl.a. vil styrings- og overvåkingssystemer få en ensartet utforming, uavhengig av hvilken leverandør eller hvilket styringssystem man velger. Videre vil planlegging, prosjektering, konstruksjon og dokumentasjon av slike systemer forenkles og effektiviseres ved at det finnes standard funksjoner og moduler for de fleste aktuelle funksjoner.

Norm for symboler bør benyttes så langt det er mulig av alle involverte parter, rådgivere, entreprenører og anleggseier.

Emneord, norske:
Driftskontroll
Vedlikeholdssystem
Symboler

Keywords, English:
Symbols
Objects
HMI
Process Control
SCADA

Andre utgaver:

ISBN 978-82-414-0281-4

Innhold:

Forord	3
Sammendrag	4
English summary	5
1 Introduksjon	6
2 Fargebruk	7
3 Kartsymboler / stasjonstyper	8
3.1 Vannstasjoner:	8
3.1.1 Dynamiske symboler	8
3.1.2 Statiske symboler	9
3.2 Avløpsstasjoner:	10
3.2.1 Dynamiske symboler	10
3.2.2 Statiske symboler	11
3.3 Andre stasjonssymboler:	12
3.3.1 Dynamiske symboler:	12
3.3.2 Statiske symboler	13
3.4 Eksempel inngangskart og systemoversikt:	14
4 Instrumentsymboler	15
4.1 Transmittersymbol	15
4.1.1 Enkel transmitter	15
4.1.2 Dobbel transmitter	17
4.2 Mengdemålersymbol	18
5 Objektsymboler	19
5.1 Pumpe symbol	19
5.2 Motorsymbol	21
5.3 Ventilsymboler	22
5.3.1 Styrte ventiler	22
5.3.2 Andre typer ventilsymboler	24
5.4 VVS (HVAC) symboler	25
5.4.1 Vifte	25
5.4.2 Spjeld	25
5.4.3 Brannspjeld	25
5.4.4 Kjel	26
5.4.5 Kompressor	26
5.4.6 Luftfilter	26
5.4.7 Sil / Filter	26
5.4.8 Varmebatteri	26
5.4.9 Kjølebatteri	27
5.4.10 Varmeveksler	27
6 Regulatorsymbol	28
7 Henvisninger	30

Forord

Rapport 13/1991 "Prosesstyresystemer for VAR-anlegg" var resultatet av et bredt samarbeidsprosjekt. Målsetting med utviklingsprosjektet var å gi VA-bransjen en mulighet til selv å styre utviklingen ved å spesifisere og designe et driftskontrollsystem som dekker bransjens ønsker/behov. Gjennom dette prosjektet gikk bransjen sammen om å definere hvordan et driftskontrollsystem skal fungere mot bransjen, samt finne de beste tekniske løsninger for styring / overvåking av VA-anlegg. Det ble etablert forslag til ulike "bransjestandarder" som kan benyttes ved prosjektering av et driftskontrollsystem.

Rapport 13 ble utarbeidet med formål å være generell for VA-bransjen, men funksjonsbeskrivelsene var rettet mot prosessanlegg, vann og avløp. Målgruppe for rapporten var foruten VA-verkene, leverandører av driftskontrollsystemer og konsulenter innen VA-bransjen. Fram til 1999 var det en brukerklubb (PRO-VA) med eget styre som hadde ansvaret for oppdatering av rapporten. I 1999 ble denne brukerklubben oppløst og ansvaret for ajourføring av rapporten ble lagt til NORVARs IT-gruppe, men PRO-VA ble viderført som en abonnementsordning for finansiering av kommende revisjoner.

Rapport 13 ble sist revidert i 2001. Den vil nå utgå og erstattes av rapportene 152/2007, 153/2007, 154/2007 og 155/2007.

Høsten 2004 ble arbeidet med en ny hovedrevisjon av rapporten satt i gang. Alle abonnenter (PRO-VA) og en del andre ble invitert til å gi innspill til arbeidet. De som meldte interesse deltok i oppstartmøte i desember 2004. Kodingen har nå fått et bredere bruksområde enn tidligere, bl.a. til identifikasjon i forbindelse med drift- og vedlikeholdssystemer.

Rapportene er forfattet av Steinar Corneliussen, Cowi og Dag Finn Erlandsen, Norconsult, med unntak av rapport 153 / 2007 der hovedforfatter er Roger Albertsen. Prosjektet er ledet av en styringsgruppe bestående av Ole Petter Duvholt, VIV (leder), Iver Bakkeli, Oslo kommune Vann- og avløpsetaten og Vidar Kristiansen, Trondheim Bydrift.

Innledningsvis ble det vurdert å etablere en bredere standard for tag-koding og dette ble drøftet med Standard Norge og Statsbygg. Det ble besluttet i første omgang å arbeide for en felles løsning med samordning / innarbeiding av NORVARs TAG-kodesystem i Statsbyggs TFM-system. Etter arbeid med kodestrukturen og drøftinger med Statsbygg ble det klart at TFM ikke kunne modifiseres og viktig funksjonalitet i NORVARs system ville derfor gå tapt ved samordning. NORVAR valgte derfor å opprettholde eget system.

Revisjon av kodesystemet er den delen som har medført de største utfordringene i forbindelse med revisjonen. Etter en omfattende prosess inneholder rapportene nå en omforent løsning som styringsgruppa har sluttet seg til.

NORVAR vil takke alle som har bidratt i prosjektet.

Hamar, 16. november 2007
Ivar Helleberg

Sammendrag

Dette dokumentet omfatter krav til fargebruk for symboler, kartsymboler for oversiktskart, instrumentsymboler, bruk av standardiserte og strukturerte objekter i styringssystemer og oversystemer. Rapporten dekker i hovedsak grunnleggende krav til HMI/MMK systemene for bruk innen VA.

Rapport 13 ble sist revidert i 2001. Den vil nå utgå og erstattes av følgende fire rapporter:

- 152/2007 Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
- 153/2007 Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren (denne rapporten)
- 154/2007 Norm for tagkoding i VA-anlegg
- 155/2007 Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-prosjekter

Disse fire delrapportene skal oppfattes som en helhet, de er utarbeidet samordnet og skal samlet oppfattes som en felles norm for VAR-sektoren.

Delrapporten om symboler omhandler anbefalte symboler for bruk i driftskontrollanlegg for VA-anlegg, bruk av farger, samt bruk av standardiserte objekter.

Objektorienteringen anbefales benyttet både for standardisering av styre- og reguleringsfunksjoner i PLS eller andre typer styringssystemer, og i operatørgrensesnittet mellom styringssystem og operatører (HMI eller MMK grensesnittet)

Standardisering av symboler og objekter har mange fordeler, bl.a. vil styrings- og overvåkingssystemer få en ensartet utforming, uavhengig av hvilken leverandør eller hvilket styringssystem man velger. Videre vil planlegging, prosjektering, konstruksjon og dokumentasjon av slike systemer forenkles og effektiviseres ved at det finnes standard funksjoner og moduler for de fleste aktuelle funksjoner.

NORVARs kodesystem er videreført. I tillegg er det henvist til Tverrfaglig Merkesystem PA0802, i daglig tale kalt TFM-systemet. TFM-systemet er utviklet i regi av Statsbygg, men i samarbeid med de tunge aktørene i byggebransjen. TFM-systemet kan benyttes som et supplement til NORVARs norm dersom man ønsker å kode bygningstekniske installasjoner og systemer. TFM-systemet er basert på bygningsdelstabellen, NS3451, og er svært mye brukt i bygge- og anleggsprosjekter. Hvor disse systemene ikke har dekkende koder er det gjort egne tilpasninger.

Kodestrukturen skal benyttes så langt det er mulig av alle involverte parter, rådgivere, entreprenører og anleggseier.

Det er også utarbeidet en egen delrapport for dokumentasjon og merking av driftskontrollanlegg. Denne rapporten tar også for seg spesielle krav som må stilles i forbindelse med etablering og integrering mot FDV systemer, hvis det er aktuelt å innføre. Selv om FDV ikke blir innført samtidig, er det viktig å legge forholdene til rette, slik at innføring av FDV systemer på et senere tidspunkt kan gjennomføres på en mest mulig smidig måte.

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water and Wastewater BA (NORVAR BA), www.norvar.no

Address: Vangsvegen 143, N-2317 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
Fax: + 47 62 55 30 31
E-mail: post@norvar.no

Report no: 153 - 2007
Report Title: HMI Design Basis, majoring in symbols, colours and object handling

Date of issue: 16 November 2007
Number of pages: 30

Keywords: Symbols
Objects
HMI
Process Control
SCADA

Authors: Roger Alfredsen, Norconsult AS, Dag Finn Erlandsen, Norconsult AS and Steinar Corneliussen, COWI AS

ISBN: ISBN 978-82-414-0281-4

Summary:

This document gives design basis advices for HMI systems used for control, monitoring and supervision in Water and Sewage Works.

This document is part of a series of four reports that replace earlier NORVAR Report 13/1991 Process Control Systems for clean water and sewage plants, proposition for requirements.

Report 152/2007	Guidance for purchasing of process control systems in the water and sewage sector
Report 153/2007	Norm for symbols in process control systems in the water and sewage sector
Report 154/2007	Norm for TAG coding in water and sewage plants
Report 155/2007	Norm for documentation, labelling, management and maintenance in water and sewage projects

These reports are to be regarded as one and to be regarded as a common Norm for the water and sewage sector in Norway. NORVARs original coding system for technical process equipment is continued, while it is suggested to use Norwegian Cross profession Labelling system (Statsbyggs Tverrfaglig Merkesystem TFM PA0802) for labelling of building installations and systems. TFM is based on standard for building, Norwegian Standard NS3451, and is widely used in building projects.

It is the Objective of these reports shall help standardizing and structuring the design of control systems for Water and Sewage works. It is also envisaged that planning and construction of such control systems be more efficient.

1 Introduksjon

Standardisering av symboler som presenteres operatør på skjermer(ene) gir store gevinster både mht. forståelse, driftssikkerhet og for senere modifikasjoner/ utvidelser. Det er derfor laget et forslag til NORM FOR SYMBOLBRUK som anbefales brukt i driftskontrollsystemer. Kombinasjon av farge, tekst og retningsskift på symboler gir operatør en rask oversikt over driftsstatus på anlegget.

I det etterfølgende er det også indikert hvilke inn og utganger som normalt er koblet til en utstyrsenhet (motor, pumpe etc.). Dette må sees på som retningsgivende da utstyrets størrelse og viktighet varierer i de ulike prosjekt.

Et symbol, med tilhørende sett av signaler knyttet til styring, overvåking og moduskontroll, kalles for et "objekt". Utstrakt bruk av objekter forenkler og effektiviserer prosjektering og konstruksjon av anlegg.

Denne normen er begrenset til å omfatte bruk av symboler i fjernkontrollsystemer/ driftskontrollsystemer for VA-sektoren. For andre systemer, eksempelvis VA-ledningskartverk finnes egen norm. I Norm for VA-ledningskartverk finnes bl.a. norm for linjesymboler og punktsymboler, som i noen grad er relevant også for oversiktsbilder i fjernkontroll/driftskontrollsystemer. Relevante symboler er foreslått her basert på denne normen.

I hovedsak er rapporten en revidering og modernisering av tidligere NORVAR-rapport 13 kapittel 2.6 Symbolbibliotek + vedlegg 2 symbolbibliotek, hvor det beste fra de senere års utvikling og trender innen kontrollsystemer er tatt inn. I tillegg legges VVS-bransjens NS8340 til grunn for relevante tegnsymboler for vann-, varme-, og ventilasjonsanlegg.

2 Fargebruk

(RAL-koder mangler foreløpig)

Vann			Avløp		
Objekt	Farge	RAL-kode	Objekt	Farge	RAL-kode
Råvann	Blå		Overvann	Grå / Blå-Brun	
Rentvann	Lys Blå		Fellessystem avløp	Lys Brun	
Spylevann og 1. filtrat	Lys Brun		Spillvann avløp	Lys Brun	
			Rejektvann	Brun	
			Slam	Mørk Brun	
			Renset avløpsvann	Mørk Blå	
			Resipient	Blå	
Saltvann	Blå		Saltvann	Blå	
Luft	Lys Grønn		Luft	Lys Grønn	
Gass (klor)	Gul		Gass (klor)	Gul	
Kjemikalier	Fiolet		Kjemikalier	Fiolet	
Fellingskjemikalier, salt	rosa		Fellingskjemikalier, salt	rosa	
Amoniakk	Orange		Amoniakk	Orange	
CO2	Gult		CO2	Gult	
Objekter, symboler	Ref. kap 4,5 og 6		Objekter, symboler	Ref. kap 4,5 og 6	
Avgrensninger	Sort stiplede linjer		Avgrensninger	Sort stiplede linjer	
Bakgrunnsfarge	Lys Grå		Bakgrunnsfarge	Lys Grå	
Tekst	Sort		Tekst	Sort	

3 Kartsymboler / stasjonstyper

Til erstatning for, eller som supplement til menyer med lister eller trykknapper for å åpne stasjonsbilder / prosessbilder kan det være hensiktsmessig med enkle oversiktskart med symboler for stasjoner plassert på riktig geografisk sted. Disse objektene vil da kunne fungere som trykknapper for å åpne ønsket stasjonsbilde. Disse objektene kan være enten statiske eller dynamiske

Det kan være hensiktsmessig å lage systemoversikter for vann og avløpsstasjoner, fortrinnsvis hver for seg. Eksempelvis bør systemoversikt avløp inneholde objekter for alle avløpsstasjoner, logisk plassert og koblet sammen som i et flytskjema. Her kan med fordel dynamiske objekter benyttes for rask driftstatusoversikt.

3.1 Vannstasjoner:

Dersom det er ønskelig å ha dynamiske symboler (endret farge) for indikering av ulike driftstilstander, benyttes fargekoden som vist i 3.1.1. Dette kan være hensiktsmessig i oversiktsbilder for statusvisning.

Dersom dynamiske symboler ikke benyttes bør fargekoden for "statiske symboler" benyttes.

3.1.1 Dynamiske symboler

	Driftsklar	Drift	Alarmitilstand	Uten overvåking/ Ikke implementert
	(Sort)	(Grønn)	(Rød)	(Grå)
Høydebasseng:				
Vannpumpestasjon:				
Vannrenseanlegg:				
Målestasjon / Målekum:				
Reduksjonskum:				
Dam:				
Overløp:				
Kum:				

3.1.2 Statistiske symboler

Rentvann (lysblå)

Høydebasseng:



Vannpumpestasjon:



Vannrenseanlegg:



Målestasjon / Målekum:



Reduksjonskum:



Dam:



Overløp:



Kum:































3.2 Avløpsstasjoner:

Dersom det er ønskelig å ha dynamiske symboler (endre farge) for indikering av ulike driftstilstander, benyttes fargekoden som vist i 3.2.1. Dette kan være hensiktsmessig i oversiktsbilder for statusvisning.

Dersom dynamiske symboler ikke benyttes bør fargekoden for "statiske symboler" benyttes

3.2.1 Dynamiske symboler

For stasjoner som ønskes indikert dynamisk benyttes følgende farger:

	Driftsklar (Sort)	Drift (Grønn)	Alarmtilstand (Rød)	Uten overvåking/ Ikke implementert (Grå)
Fordrøyningsmagasin:				
Avløpspumpestasjon:				
Avløpsrensaneanlegg:				
Målestasjon avløp:				
Påslipp: (Påslipp til tunnelsystem eller liknende med/uten målerenne)				
Overløp:				
Kum:				

Anmerkninger:

Det kan være hensiktsmessig å tilkjenne stasjoner som ikke er implementert i et fjernkontroll/overvåkingssystem, og evt. angi plassering av slike. Da benyttes grå farge

For påslippspunkter til tunnelsystem hvor man har målerenne kan man enten velge å navngi disse Påslippstasjon (PS) eller Tunnelmålestasjon (MA). Fordelen med å navngi de som Påslippstasjoner er at man da differensierer mellom påslippspunkter til tunnelen og målestasjoner i tunnelen, hvor påslippspunktene da kan summeres og verifiseres med eventuelle Målestasjoner i tunnelen (MA).

Kum-symbolen benyttes for enkel fremstilling. Dersom det er målinger/funksjoner i kummen bør respektive symbol benyttes i stedet. Eksempelvis kan grått symbol for Målekum benyttes hvis det er en målekum uten overvåking (ikke implementert i fjernkontroll eller kun med lokal avlesning ute).

3.2.2 Statistiske symboler

	Fellessystem / Spillvann (Brun)	Overvann (Blå - Brun / Grå)
Fordrøyningsmagasin:		
Avløspumpe-stasjon:		
Avløpsrenseanlegg:		(Ikke aktuelt)
Målestasjon avløp:		
Påslipp: (Påslipp til tunnelsystem el.l med/uten målerenne)		
Overløp:		
Kum:		

3.3 Andre stasjonssymboler:

3.3.1 Dynamiske symboler:

	Grunnfarge (Sort-hvit)	Alarmtilstand (Rød)	Uten overvåking (Grå)
Bekkeinntak / kulvert med rist:			
Bekkeinntak / kulvert uten rist:			
Nedbørstasjon:		NA	
Vassdragsmålestasjon (2 alternativer):		NA	
Rist		NA	

Anmerkninger:

For disse stasjonene er normalt kun overvåking og ikke styring aktuelt, det er derfor ikke relevant å skille mellom "driftsklar" og "drift". Signaler for dette vil ikke eksistere. Dog kan enkle styrefunksjoner forekomme, som grindrensker på rister og prøvetakere på vassdragsmålestasjoner.

Bekkeinntak og kulvert med/uten rist er aktuelt for overvåking av nivå. Fortetning kan forekomme foran bekkeinntak / kulvert med påfølgende opphopning og flom.

3.3.2 Statiske symboler

Sort - Hvit

Bekkeinntak / kulvert med rist:



Bekkeinntak / kulvert uten rist:



Nedbørstasjon:



Vassdragsmålestasjon:



Rist

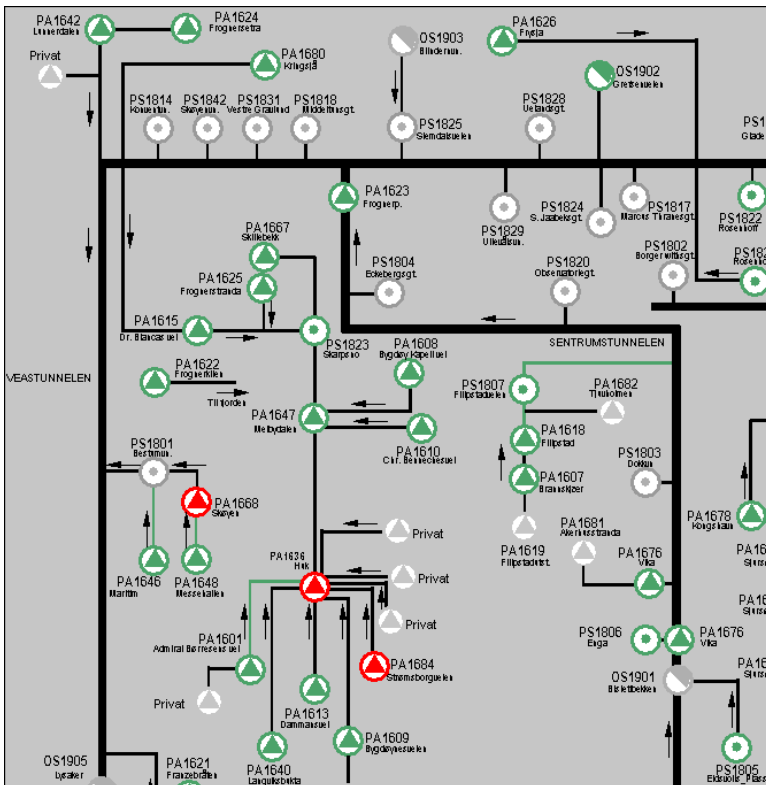


3.4 Eksempel inngangskart og systemoversikt:

(Hentet fra Oslo kommune VAV)



Inngangskart med statiske objekter som trykknapper (alle skulle vært sorte)










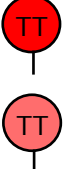

Utklipp systemoversikt avløp med dynamiske objekter

4 Instrumentsymboler

4.1 Transmittersymbol

Objektet består av instrumentsymbol, måleverdi og enhet

4.1.1 Enkel transmitter

Symbol	Kommentar
	Temperatur Transmitter x,x = Verdi vises °C : Benevning vises ved siden av / over / under symbol TT01: TAG vises ved siden av / over / under symbol
	Trykk Transmitter Enhet kan også være mVs , moh
	Nivå Transmitter
	Nivå Differanse Transmitter
	Ledningsevne
	Egenskap Transmitter Eksempel: pH, turbiditet
	Analyse Transmitter Eksempel: Nitrat, amonium, fosfat
	Alarm indikering Rød farge ved stående alarm. Blinker med to ulike røde nyanser ved ukvittert alarm. (Alternativt kan kun en blinkende rødfarge benyttes; rød/ikke rød, men det gir et mer urolig alarmbilde)
	Vekt / Veicelle

Popup (konfigureringsobjekt):

I popup-objekt settes også alarmgrenseverdier:

- HøyHøy
- Høy
- Lav
- LavLav
- Alarmforsinkelse [sek]

Alternativt:
(for å redusere antall tag)

- Høy
- Lav

Med øvrige verdier som
faste parametere i PLS

Det viser seg imidlertid lite hensiktsmessig å spare tag ved å redusere på antall parametriserbare verdier. Det oppstår ofte behov for å endre verdier fra en standard-verdi pga ulike forhold fra stasjon til stasjon. Hvis datamengdeoverføring er et problem kan heller polletiden reduseres.

For Trykktransmittere (PT) på vannledninger bør verdien vises i både [bar] og [moh], hvor [bar]-verdien er den direkte målingen, mens [moh]-verdien er "stigehøyden", dvs. måleverdien i [m] + koten for plasseringen av transmitteren (= den statiske høyden i meter over havet)

Relevante kotehøyder bør vises i bilde, evt. listes opp parameterbilder eller pop-up for hvert enkelt objekt. Kotehøyder kan være parametriserbare, eller programmert som konstanter. (Konstanter krever omprogrammering av PLS program ved endringer)

Alarmprioritet

(Høy/Medium/Lav eller 1/2/3) bør fremgå i popup for hver enkelt alarmgrense. Eksempelvis kan "HøyHøy verdi" for en LT (nivåmåling) være satt til et nivå like under overløpsgrensen. Alarmprioritet for denne alarmer bør da være Høy (eller 1). Alarmer med Prioritet Høy (eller 1) bør fremheves i alarmliste og sendes på SMS til hjemmevakt hvis denne tjenesten er implementert

Blokkering av instrument

Ved testing, kalibrering, o.l vil det være behov for blokkering av instrumentet. Dette kan enten gjøres ved at alle alarmer og verdien fra måleinstrumentet blokkeres ved en operasjon, eller at alarmer og verdi blokkeres individuelt. Dette er for å hindre falske alarmer, feilaktig måleverdi for eventuell Regulator, etc.

Instrumentet, evtnt alarmer og verdi individuelt, bør kunne blokkeres fra objekt i skjermbildet eller fra popup bilde. Alle alarmer knyttet til objektet bør kunne blokkeres.

Det bør fremgå av instrumentsymbolet i skjermbildet at en eller flere alarmer, og eller måleverdien knyttet til instrumentet er blokkert. Dette kan indikeres med varseltrekant, kryss over objekt, eller liknende.

Dersom måleverdien for instrumentet er blokkert bør denne settes til null, slik at verdien ikke kan brukes i reguleringssløyfe.

4.1.2 Dobbel transmitter

"Dobbel transmitter objekt" kan benyttes hvis ønskelig der hvor det er redundante (doble) transmittere i prosessen, fremfor å bruke et objekt for hver transmitter. Fordelen med dette er at man får ETT objekt i kontrollsystemet med EN felles popup for begge verdier hvor man kan sette hvilken transmitter som skal være styrende for prosessen, samt muligheten til å sette en differanse-alarmgrense.

Doble transmittere benyttes der det stilles strenge krav til tilgjengelighet på instrumentsignalet, eller at det kan være problemer med renhold, stabilitet el.l. på primærgiverne. Eksempelvis kan nivåmåling i en avløpssump/basseng med fordel dubleres da miljøet stiller strenge krav til periodisk renhold/vedlikehold og prosess styringen avhenger av operativ måling.

Doble transmittere har samme måleegenskap og kan med fordel nummereres på denne måten:

xT01

xT02

der x = P,T,L,F,C,Q, etc

Kan være Temperatur transmitter (TT), Trykk transmitter (PT), Nivå transmitter (LT), Ledningsevne (CT), "Egenskap" transmitter (QT)

Utseende-forskjell på symbolet for enkel og dobbel transmitter kan være *tykkere svart kant rundt dobbeltransmitter*.

Popup (konfigureringsobjekt):

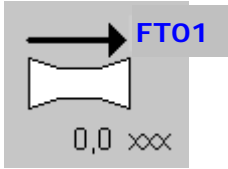
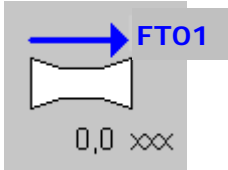
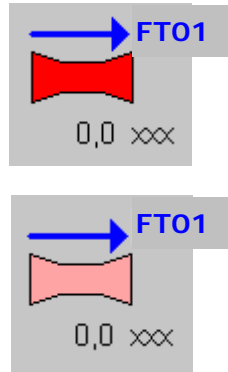
I "popup" objekt vises begge verdier dersom det er en dobbel transmitter. Det kan da også settes en differansealarm grenseverdi, slik at operatør får beskjed dersom den ene transmitteren "driver", eller annen defekt oppstår. I "popup" objekt må man også kunne velge hvilken transmitter som skal være "styrende" for prosessen dersom transmitteren benyttes til regulering eller start/stopp.

Verdien / feltet rundt den transmitteren som IKKE er styrende bør tones ned slik at dette klart fremgår.

Eksempel popup (konfigureringsobjekt) for dobbel trykk transmitter:



4.2 Mengdemålersymbol

Symbol	Kommentar
	<p>Enveis Mengdemåler</p> <p>Sort pil i flytretning (statisk). 0,0 = Verdi vises. xxx = Benevning vises [l/s] eller [m3/h]. Svart pil i flytretning. Retning pil velges før symbolet legges inn i bilde. Merking/TAG vises.</p>
	<p>Toveis Mengdemåler</p> <p>Blå pil i flytretning (dynamisk). Retning pil "FRAM retning" velges før symbolet legges inn i bilde. Pil peker i fram retning dersom FRAM verdi > 0 Pil viser motsatt retning dersom TILBAKE verdi > 0</p> <p>Begreper FREM / TILBAKE eller UT / INN bør vurderes ift. hva måleren benyttes til. Eksempelvis kan UT/INN av høydebasseng være mer entydig</p>
	<p>Rød farge ved stående alarm. Blinker med to ulike røde nyanser ved ukvittert alarm.</p>

Popup (konfigureringsobjekt):

I "popup" objekt vises separat verdi for hver retning dersom det er toveis mengdemåler. Det kan med fordel vises akkumulerte mengder for eksempelvis "dette døgn" og "forrige døgn", samt maksimums- og minimumsverdier siste døgn

I popupobjekt settes også alarmgrenseverdier:

<ul style="list-style-type: none"> •HøyHøy •Høy •Lav •LavLav •Grense Høy mengde/døgn •Alarmforsinkelse [sek]
--

Alternativt:
(for å redusere antall tag)

<ul style="list-style-type: none"> •Høy •Lav
--

Med øvrige verdier som faste parametere i PLS

5 Objektsymboler







Fargebruk for stillstand:











I illustrasjonene under er hhv. hvit rektangel og hvit pil benyttet for stillstand for motor og pumpe, samt hvit rektangel for lukket ventil.


Det kan også benyttes sort pil/rektangel for stillstand.

Det anbefales imidlertid å benytte sort pil/rektangel til å indikere at objektet er uten overvåking. Da vil objektet også være statisk (ingen 90 grader vridning). De fleste (større) anlegg vil ha stasjoner med forenklet overvåking/styring. Da kan det være behov for å tegne inn objektet i skjermbildet for å illustrere tilstedeværelsen, uten at det er noen signaler for overvåking fra det. I slike anlegg vil dermed grønn illustrere drift, hvit illustrere stillstand og sort illustrere objekt uten overvåking.

5.1 Pumpe symbol





Symbol	Kommentar
 123 4567*	Pumpe i drift. Grønn pil i pumperetning. Avhengig av Drift melding eller Regulert drift melding. *) Posisjoner for bokstavkoder tilknyttet symbolet
	Pumpe står. Hvit pil rotert +90 grader i forhold til pumperetning. Avhengig av Drift=0 og Regulertdrift=0
 M	Manuell Lokal funksjonsvender (Manuell) i tavlefront er i bruk knapper for Start og Stopp i popup objekt settes "grå" (= disabled).
 A1 	Auto. Dersom flere "Automodus" er mulig; eksempelvis for valg av styring på trykk eller mengde, bør dette markeres med eksempelvis A1 / A2. Dersom kun en automodus eksisterer kan dette markeres med A, eventuelt uten markering da dette er den vanlige driftsformen
 EA	Enkel Auto (= Reserve styring) For kritiske pumpestasjoner eller enkeltpumper kan det være hensiktsmessig å ha en reservestyring. Enkelte vurderer dette som generelt viktig og har det på alle pumpestasjoner. Dette kan realiseres eksempelvis med en enkeltstående nivåregulator og en funksjonsvender i tavlefront for hver pumpe / pumpegruppe for valg av "PLS-styring" / "reserve regulator styring". Pumpestarterkretsen i tavle må i slike tilfeller ivareta dette funksjonsvalget. PLS og driftsentral har da ingen styring over objektet, kun overvåking. Alle alarmsignaler må overvåkes og vises også i "reserve styring"

Symbol	Kommentar
	<p>Manuell fra DS</p> <p>Dette valget gjøres fra popup for objektet på driftsentral. Når "Manuell fra DS" er satt skal pumpen ikke styres automatisk av PLS. Dette er således en metode for å ta pumpen ut av drift fra driftsentral, samt tvangsstyre fra driftsentral.</p> <p>Start og stopp knappene skal kun fungere dersom "Manuell fra DS" er valgt.</p> <p><u>Merk:</u> Når objektet er satt i manuell fra funksjonsvender i tavlefront, kan ikke objektet endres manuell/auto fra Driftsentral. Knapp "Manuell fra DS" settes derfor til "grå" (= disabled).</p>
	<p>Avstilt</p> <p>Lokal funksjonsvender i posisjon "0"</p>
	<p>Sikkerhetsbryter avslått</p> <p>Lokal sikkerhetsbryter i hovedstrømskretsen avslått (for vedlikehold / reparasjon / etc.).</p> <p>kryss over pumpesymbolet og en S.</p>
	<p>Pumpe ikke driftsklar. Feil i Hovedstrømskretsen</p> <p>Motorvern / effektbryter utløst. Brudd i hovedstrømskrets til pumpe.</p> <p>Grå pil. Kryss over pumpesymbolet. Blokkert. Objekt blokkert av eksternt signal.</p>
 	<p>Turtalls- / frekvens- eller hastighetsvisning:</p> <p>Tilstedeværelse av verdi under symboliserer at pumpen er frekvensstyrt. Verdi kan være i enhet [o/min] eller [%]. Verdi kan være usynlig eller vise null ved stillstand.</p> <p>Alternativt med SC-symbol.</p>
	<p>Rød farge ved stående kvittert alarm og pumpe i drift</p> <p>(Kun aktuelt der det forekommer alarmer som ikke forrigler objektet).</p>
 	<p>Blinker med to ulike røde nyanser ved ukvittert alarm og pumpe i drift</p> <p>(Kun aktuelt der det forekommer alarmer som ikke forrigler objektet).</p>
	<p>Rød farge ved stående kvittert alarm og pumpe ikke i drift</p>

Symbol	Kommentar
	Blinker med to ulike røde nyanser ved ukvittert alarm og pumpe ikke i drift
	

Popup (konfigureringsobjekt):

I "popup" objekt bør det være knapper for:



-  Auto
-  Manuell fra Driftsentral (DS)
-  Start
-  Stopp

Når "Manuell fra DS" er satt skal pumpen ikke styres automatisk av PLS. Dette er således en metode for å ta pumpen ut av drift fra driftsentral, samt tvangsstyre fra driftsentral.

Start og stopp knappene skal kun fungere dersom "Manuell fra DS" er valgt.

Posisjonen for eventuelle funksjonsvendere kan med fordel vises i popup objekt.

5.2 Motorsymbol

Symbol	Kommentar
	Motor i drift
	Motor står








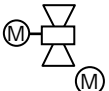

Her gjelder tilsvarende symbolvarianter som for pumper. Popup (konfigurasjonsobjekt) har også tilsvarende funksjonalitet.

5.3 Ventilsymboler

5.3.1 Styrte ventiler

Kan være enten PV (Pneumatisk Ventil), VH (Hydraulisk Ventil), MV (Motor Ventil) eller RV (Reguleringsventil). Symbolet oppfører seg likt uavhengig type, det er kun statisk utseende som er forskjellig.

Rektangulært objekt i midten indikerer ventilposisjon basert på signal fra posisjongivere (induktive/kapasitive/brytere)

Symbol	Kommentar
<p>Åpen</p> <p>Lukket</p>       	<p>Ventiltyper</p> <p>Motorstyrt ventil (MV)</p> <p>Pneumatisk styrt Ventil (PV)</p> <p>Hydraulisk styrt ventil (VH)</p> <p>Magnetventil - on/off (SV)</p> <p>Reguleringsventil (RV)</p> <p>Håndstyrt (manuell) ventil (HV)</p>
	<p>Manuell Driftsentral</p> <p>Satt i Manuell fra DS og lukket derfra. Dvs. lokal automatikk overstyrt.</p>
	<p>Ventil i mellomstilling</p> <p>Ventilen ER i bevegelse. (åpner eller lukker). Dvs. ingen endebrytere aktivert.</p>

Symbol	Kommentar
	Rød farge ved stående alarm. Blinker med to ulike røde nyanser ved ukvittert alarm
 0	Lokal funksjonsvender i stilling "0" (Avstilt)
 M	Lokal funksjonsvender i stilling "Manuell/Åpne"

Popup (konfigureringsobjekt):

I "popup" objekt for ventilsymbolet bør det være knapper for:

- Auto
- Manuell fra Driftsentral (DS)
- Åpne
- Lukke

Tid for Responsfeil alarm skal kunne settes i popup.


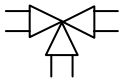
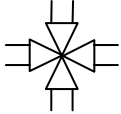
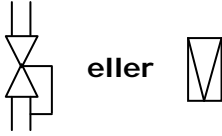





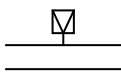
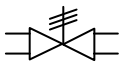
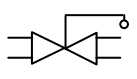

Resetknapp for responsfeil kan tas med i popup dersom ingen andre betingelser automatisk resetter en responsfeil.

Når "Manuell fra DS" er satt skal ventilen ikke styres automatisk av PLS. Dette er således en metode for å ta ventilen ut av drift fra driftsentral

Åpne og lukke knappene skal kun fungere dersom "Manuell fra DS" er valgt



Posisjonen for eventuelle lokale funksjonsvendere i tavle kan med fordel vises i popup objekt

5.3.2 Andre typer ventilsymboler




Symbol	Kommentar
	Toveis (generelt) (Viste eksempel er uten styring og posisjonsovervåking)
	Treveis
	Fireveis
 eller 	Reduksjons- og mottrykksventil (RV)
 eller 	Normalt lukket ventil Håndstyrt ventil uten posisjonsindikering som i den normale prosessflyten skal være lukket
 eller 	Normalt åpen ventil Håndstyrt ventil uten posisjonsindikering som i den normale prosessflyten skal være åpen
	Vakumventil (VV)
	Trykk- / sikkerhets ventil (TV)
	Nivå regulerings ventil m. Flottør (LV)
 ↓ (Vannretning)	Tilbakeslagsventil

5.4 VVS (HVAC) symboler


5.4.1 Vifte

Symbol	Kommentar
	Vifte i drift
	Vifte står





5.4.2 Spjeld

Symbol	Kommentar
	Spjeld åpent
	Spjeld lukket
	Regulerbart Med angitt åpningsgrad


5.4.3 Brannspjeld

Symbol	Kommentar
	(Statisk symbol)


5.4.4 Kjel

Symbol	Kommentar
	Elektrokjel (Statisk symbol)
	Kjel for fast brensel (Statisk symbol)
	Kjel for flytende brensel (Statisk symbol)
	Kjel for gassformig brensel (Statisk symbol)


5.4.5 Kompressor

Symbol	Kommentar
	(Statisk symbol)


5.4.6 Luftfilter

Symbol	Kommentar
	(Statisk symbol)


5.4.7 Sil / Filter

Symbol	Kommentar
	(Statisk symbol)

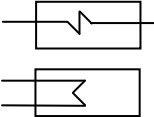
5.4.8 Varmebatteri

Symbol	Kommentar
	(Statisk symbol)

5.4.9 Kjølebatteri




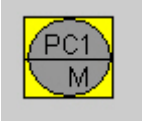
Symbol	Kommentar
	(Statisk symbol)

5.4.10 Varmeveksler

Symbol	Kommentar
	(Statiske symbol)

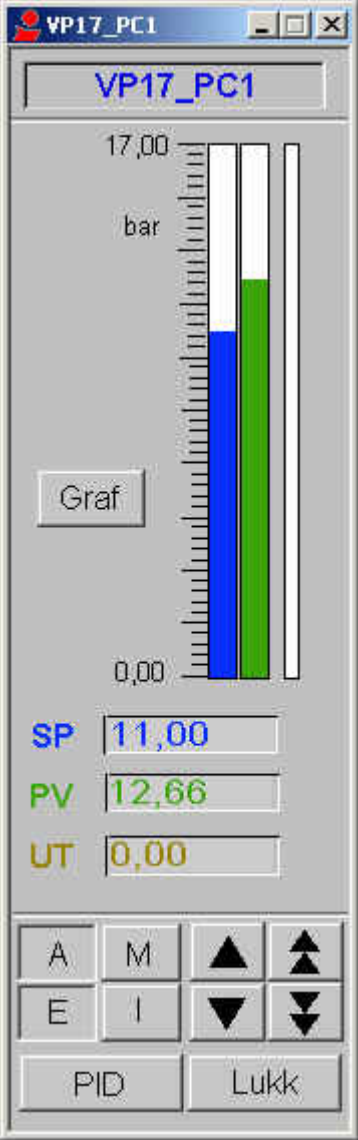
6 Regulatorsymbol

Regulatorsymbolet kan være enten PC (trykkregulator), FC (mengderegulator), TC (temperaturregulator) eller LC (nivåregulator). Symbolet og pop-up vinduet er likt uavhengig type, det er kun objektnavnet i regulatoren som endres. Her vises bilder av en PC.

Symbol	Kommentar
	Regulator i auto Eksternt settpunkt (fra skjerm) Objektnavn i symbol Grønn farge
	Internt settpunkt (ikke fra skjerm) Grønn farge
	Track-modus (regulator følger et analogt signal, eks. pot.meter) Grønn farge
	Regulator i manuell. Gul farge

Popup (konfigureringsobjekt):

Eksempel:

Bilde	Kommentar
	<p>Pop-up vindu for Regulator.</p> <p>Ved trykk på symbolet vises bilde RegPop.grf.</p> <p>Øverst viser bildet objektnavnet og beskrivelse av type regulering (trykk, mengde, nivå, temperatur).</p> <p>De 3 bargrafene viser fra venstre mot høyre: Settpunkt, prosessverdi og pådrag fra regulatoren.</p> <p>Under bargrafene er de samme parametrene som desimaltall.</p> <p>Knappene A og M setter regulatoren i auto eller manuell.</p> <p>Når regulatoren står i auto, kan man endre settpunktet ved å skrive inn ny verdi, eller bruke pilknappene for å øke/minke.</p> <p>Når regulatoren står i manuell, kan man sette pådraget fra regulatoren til en fast verdi ved å skrive inn ny verdi i feltet UT, eller bruke pilknappene for å øke/minke.</p> <p>Pilknappene øker/minker settpunkt med 1% og 5%</p> <p>Knappene E og I velger om man skal bruke eksternt eller internt settpunkt i PLS.</p> <p>Når man trykker på PID-knappen utvider vinduet seg til også å vise PID-parametrene for regulatoren, som så kan endres.</p> <p>Graf-knappen åpner et nytt vindu som viser momentantrenden til settpunkt, prosessverdi og pådrag.</p>

7 Henvisninger

1. NORVAR-rapport 13, revisjon av 12.02.2001
2. Norm for VA-ledningskartverk, versjon 2.0, desember 1993
3. NS8340 – Byggetegninger installasjoner. Tegnsymboler for vann-, varme-, sanitær og ventilasjonsanlegg
4. NS4074 – RAL koder

Siste utgitte NORVAR-rapporter

20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Sluttrapport
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam
21. NORVAR's årsberetning 1991
22. EDB i VAR-teknikken. Fase 1 - kravspesifikasjoner m.m. Status-beskrivelse og forslag til videre arbeid
- 23a. Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontroll-håndbok for VA-anlegg
- 23b. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eksempel fra Fredrikstad og omegn avløpsanlegg
- 23c. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk
- 23d. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid, opplæring
- 23e. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved vannbehandlings-anlegg.
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg
- 23g. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oltedalen kloakkrenseanlegg
- 23h. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk
- 23i. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontroll for VA-transportsystemet. Eks. Fra Nedre Eiker kommune
24. NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor
25. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam
26. Installasjon av gassmotor for strømproduksjon ved rensesanlegg
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved rensesanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform
28. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt
29. Regnvannsoverløp
30. Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren
31. PRO-VA, Brukerklubb for prosess-styresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr.1993. Leverandører, produkter, konsulenter
32. Bruk av statiske metoder (kjemometri) for å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann
33. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere
34. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finrister
35. Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier
36. Filter som hygienisk barriere
37. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning
38. NORVAR-prosjekter 1992/93
39. Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra referanseprosjekt knyttet til pilot-prosjekt ved Bekkelaget rensesanlegg
40. Driftsassistanter for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover
41. Metri-tel. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune
42. Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekt
43. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk
44. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994
45. Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminium-klorid høsten 1993. Kartlegging av slam- slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993-94
46. Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll
47. Strategidokument for industrikontroll
48. NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt
49. Grunnundersøkelser for infiltrasjon - små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging og separate avløpsanlegg
50. Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok
51. Slambehandling
52. Bruk av slam i jordbruket
53. Bruk av slam på grøntarealer
54. Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder
55. Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger
56. Vannforsyning til næringsmiddel-industrien. Krav til kvalitet. Vannverkenes erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder
58. Karbonatisering på alkaliske filter
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier
60. Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt rensesanlegg
61. Veileder i planlegging av fornyelse av vannledningsnett
62. Veileder i planlegging av spyling og pluggkjøring av vannledningsnett
63. Mal for godkjenning av vannverk
64. Driftserfaringer fra anlegg for stabilisering og hygienisering av slam i Norge
65. Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett
66. EØS-regelverket brukt på anskaffelser i VA-sektoren
67. Filter som hygienisk barriere - fase 3
68. Korrosjonskontroll ved Stange vannverk
69. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Siler/finrister
70. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Store slamavskillere samt underlag for veileder
71. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 3. Veileder for valg av rens metode ved utslipp til gode sjøresipienter
72. Utviklingstrekk og utfordringer innen VA-teknikken. Sammenstilling av resultatet fra arbeidet i NORVARs gruppe for langtidsplanlegging i VA-sektoren
73. Etablering av NORVARs VA-infotorg. Bruk av internett som kommunikasjonsverktøy
74. Informasjon fra NORVARs faggruppe for EDB og IT. Spesialrapport - 5. Utgave. Beskrivelse av 34 EDB-programmer/Moduler for bruk i VA-teknikken
75. NORVARs faggruppe for EDB og IT. IT-strategi i VA-sektoren.
76. Dataflyt-klassifisering av avløpsledninger
77. Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. Forprosjekt
78. Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere
79. Informasjonssystem for drikkevann, for prosjekt
80. Sjekkliste/veiledninger for prosjektering og utførelse av VA-hoved og stikkledninger - sanitærinstallasjoner
81. Veileder. Kontrahering av VA-tekniske prosessanlegg i totalentreprise
82. Veileder for prøvetaking av avløpsvann
83. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering
84. Forfall og fornyelse av ledningsnett
85. Effektiv partikkelseparasjon innen avløpsteknikken
86. Behandling og disponering av vannverksslam. Forprosjekt
87. Kalsiumkarbonatfiltere for korrosjonskontroll. Utprøving av forskjellige marmormasser
88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilotforsøk i Orkdal kommune
89. VA-ledningsanlegg etter revidert plan- og bygningslov
90. Actiflo-prosjektet ved Flesland Ra
91. Vurdering av slamfabrikk" for Østfold
92. Informasjon om VA-sektoren - forprosjekt
93. Videreutvikling av NORVAR. Resultatet av strategisk prosess 1997/98
94. Nettverksamarbeid mellom NORVAR, driftsassistanter og kommuner

95. Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
 96. Rist- og silgods - karakterisering, behandlings- og disponeringsløsninger
 97. Slamforbränning (VA-forsk 1999-11). (Samarbeidsprosjekt med VAV)
 98. Kvalitetssystemer for VA-ledninger. Mal for prosessen for å komme fram til kvalitetssystem som tilfredsstillende kravene i revidert plan- og bygningslov
 99. Veiledning i dokumentasjon av utslipp
 100. Kvalitet, service og pris på kommunale vann- og avløpstjenester
 101. Status og strategi for VA-opplæringen
 102. Oppsummering av resultater og erfaringer fra forsøk og drift av nitrogenfjerning ved norske avløpsrensaneanlegg
 103. Returstrømmer i rensaneanlegg. Karakterisering og håndtering
 104. Nordisk konferanse om nitrogenfjerning og biologisk fosforfjerning 1999
 105. Sjekklister plan- og byggeprosess for silanlegg
 106. Effektiv bruk av driftsinformasjon på rensaneanlegg/mal for rapportering
 107. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning. Foreløpig utgave
 108. Data for dokumentasjon av VA-sektorens infrastruktur og resultater
 109. Resultatindikatorer som styringsverktøy for VA-ledelsen
 110. Veileder i konkurranseutsetting. Avtaler for drift og vedlikehold av VA-anlegg
 111. Eksempel på driftsinstruks for silanlegg. Cap Clara i Molde kommune
 112. Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp
 113. Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrensaneanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp
 114. Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann
 115. Pumping av avløpsslam. Pumpetyper, erfaringer og tips
 116. Scenarier for VA-sektoren år 2010
 117. VA-juss. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel
 118. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR- teknikk
 119. Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge En kartlegging og sammenstilling
 120. Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001
 121. Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger
 122. Prosessen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner
 123. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter
 124. Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1
 125. Mal for forenklet VA-norm
 126. Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie
 127. Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell
 128. Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
 129. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering hovedledninger
 130. Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
 131. Effektivisering av avløpssektoren
 132. Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR
 133. IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
 134. VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel. 4. utgave – juni 2003
 135. Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
 136. Hygieniske barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
 137. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
 138. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave. Erstatte NORVAR-rapport 118
 139. Erfaringer med klorering og UV-stråling av drikkevann
 140. NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
 141. Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
 142. NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004 Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
 143. Kartlegging av mulig helserisiko for abonnenter berørt av trykløs vannledning ved arbeid på ledningsnett
 144. Veiledning i overvannshåndtering
 145. Inspeksjonsmanual for avløpsystemer. Del 1 – Ledninger
 146. Bærekraftig vedlikehold. Betrachninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
 147. Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
 148. Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
 149. Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
 150. Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger
 151. Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
 152. Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
 153. Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
 154. Norm for tagkoding i VA-anlegg
 155. Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
 156. Veiledning for oljeutskilleranlegg
 157. Organiske miljøgifter i norsk avløps slam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
- Rapportserie B:
- B1: Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
 - B2: PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger
 - B3: Kvalitetshveving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag
 - B4: Vannkvalitet i ledningsnett – Problemoversikt og statur. Forprosjekt
 - B5: Utslipp fra bilvaskehaller
 - B6: Forslag til kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann- og avløpsverk
 - B7: Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
 - B8: Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
- Rapportserie C:
- C1: Sårbarhet i vannforsyningen
 - C2: Stoff for stoff – kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnett
 - C3: Samarbeid om økt bruk av avløpsslam på grøntarealer
 - C4: Effekter av bruk av matavfallskverner på ledningsnett, rensaneanlegg og avfallsbehandling
 - C5: Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - veiledning

De mest aktuelle rapportene ligger som PDF-filer på www.norvar.no



- NORVAR er vann- og avløpsverkene sin interesse- og kompetanseorganisasjon
- NORVAR arbeider for samarbeid og bærekraftig utvikling i norsk VA-sektor
- NORVAR eies av kommuner, VA-selskaper og driftsassistanser
- NORVARs andelseiere representerer 330 kommuner og 90 % av Norges befolkning

- I NORVARs prosjektsystem gjennomføres hvert år FoU-prosjekter for ca. 6 mill. kroner
- Det er praktiske og aktuelle spørsmål innenfor vann- og avløp som utredes
- Deltakerne foreslår prosjekter, styrer gjennomføringen og får full tilgang til alle resultater



NORVAR BA, Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Tlf 62 55 30 30 E-post: post@norvar.no
www.norvar.no