



SKI KOMMUNE

RETNINGSLINJER FOR  
PREFABRIKERT  
AVLØPSPUMPESTASJON

UTGAVE 18.01.05.  
Rev.: E 05.05.2017.

**SKI KOMMUNE  
RETNINGSLINJER FOR  
PREFABRIKERT AVLØSPUMPESTASJON**

.....

**SKI KOMMUNE  
TEKNISK ETAT  
KOMMUNALTEKNISK VIRKSOMHET  
DRØMTORP, TEGLVEIEN 18  
POSTBOKS 3010  
1402 SKI**

KONTAKTPERSON : .....  
TELEFON : .....  
MOBIL : .....  
TELEFAKS : .....  
E-MAIL : .....

**UTGAVE 18.01.05.  
Rev.: A 18.04.05.  
Rev.: B 19.02.07.  
Rev.: C 15.04.09.  
Rev.: D 22.07.13.  
Rev.: E 05.05.17.**

# INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>GENERELLE KRAV .....</b>	<b>3</b>
1.1	RETTIGHETER .....	3
1.2	TILBUD .....	3
1.3	TILKOPLING FRA FELLESSYSTEMER.....	3
1.4	ADKOMST .....	3
1.5	FJERNOVERVÅKING .....	3
1.6	INSTRUMENTER OG UTSTYR.....	3
1.7	GODKJENNING .....	3
<b>2</b>	<b>DIMENSJONERINGSGRUNNLAG.....</b>	<b>4</b>
2.1	TILRENNING.....	4
2.2	PUMPEMAGASIN .....	4
2.3	PUMPENE.....	4
2.4	TRYKKLEDNINGEN.....	4
2.5	TRYKKSLAG.....	4
2.6	DATA PUMPESTASJON .....	4
2.7	DATA PUMPELEDNING .....	4
2.8	MATERIALVALG.....	4
2.9	RYDDING .....	4
2.10	RIGG- OG DRIFT.....	4
<b>3</b>	<b>OVERBYGG.....</b>	<b>5</b>
3.1	GENERELT .....	5
3.2	GRAVE- OG IGJENFYLINGSARBEIER .....	5
3.3	DIMENSJONER.....	5
3.4	TAK.....	5
3.5	VEGGER.....	6
3.6	DØR.....	6
3.7	GULV.....	6
3.8	VANNRØR.....	6
3.9	UTSTYR I OVERBYGG .....	7
<b>4</b>	<b>PUMPESUMP .....</b>	<b>9</b>
4.1	UTFORMING, MATERIALBRUK OG OVERFLATEBEHANDLING .....	9
4.2	DIMENSJONERING .....	9
4.3	TILKOBLINGER.....	9
4.4	SUMPSPYLER .....	9
4.5	VEGGVASKER .....	9
4.6	PVC-RØR FOR NIVÅMÅLING I SUMP .....	9
4.7	SLAMSUGING .....	9
4.8	ISOLERING .....	9
<b>5</b>	<b>PUMPER.....</b>	<b>10</b>
5.1	ANTALL .....	10
5.2	TYPER .....	10
5.3	KAPASITET.....	10
5.4	DRIFT AV PUMPESTASJONEN SKAL TILFREDSTILLE ARBEIDSTILSYNETS BESTEMMELSER. ....	10
5.5	PUMPEHJUL .....	10
5.6	STARTFREKVENNS .....	10
5.7	FRITT GJENNOMLØP, OMDREININGSHASTIGHET OG KRAFTRESERVE .....	10
5.8	MYKSTART/SVINGMASSE.....	10
<b>6</b>	<b>RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE .....</b>	<b>11</b>
6.1	MATERIALE .....	11
6.2	TILBAKESLAGSVENTIL .....	11
6.3	AVSTENGINGSVENTIL .....	11
6.5	TILKOBLING .....	11

6.6	INNØPSVENTIL .....	11
6.7	UTLØPSVENTIL .....	11
6.8	MANOMETER .....	11
6.9	RENSEPLUGG .....	11
6.10	UTSTYR .....	11
6.11	SUGESTUSS VED TØRROPPSTILTE PUMPER.....	11
6.12	TREKKERØR FOR MASKININSTALLASJONER.....	11
6.12	TREKKERØR FOR ELEKTROINSTALLASJONER.....	12
6.13	RØRISOLASJON .....	12
<b>7</b>	<b>OVERLØPSMÅLING .....</b>	<b>13</b>
7.1	OVERLØPSMÅLER .....	13
<b>8</b>	<b>DOKUMENTASJON OG BEREGNINGER .....</b>	<b>14</b>
8.1	DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDSINSTRUKS .....	14
8.2	SAMSVARERKLÆRING .....	14
8.3	VERIFIKASJON .....	14
8.4	BEREGNINGER .....	14
8.5	DOKUMENTASJON.....	14
8.6	TRYKKSTØT .....	15
<b>9</b>	<b>OPPSTART/PRØVEDRIFT/FERDIGBEFARING/OVERTAGELSE.....</b>	<b>16</b>
9.1	OPPSTART .....	16
9.2	FEIL OG MANGLER .....	16
9.3	PRØVING OG IDRIFTSETTELSE.....	16
9.4	FERDIGBEFARING.....	16
9.5	OVERTAKELSESFORRETNING .....	16
<b>10</b>	<b>GARANTI/ETTERKONTROLL/SERVICE/HAVARI.....</b>	<b>17</b>
10.1	GARANTI .....	17
10.2	ETTERKONTROLL.....	17
10.3	SERVICE .....	17
10.4	HAVARI .....	17
<b>11</b>	<b>BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER.....</b>	<b>18</b>
11.1	FRAKT/LEVERINGSTIDSPUNKT .....	18
11.2	BETALINGSBETINGELSER .....	18
<b>12</b>	<b>FORSIKRING/SIKKERHET .....</b>	<b>19</b>
12.1	FORSIKRING .....	19
12.2	SIKKERHET I ANLEGGSTIDEN.....	19
12.3	SIKKERHET I GARANTITIDEN .....	19

## **1 GENERELLE KRAV**

### **1.1 Rettigheter**

Stasjonen skal plasseres på kommunal grunn, eller det skal foreligge grunneiers erklæring som gir kommunen rett til å drive og vedlikeholde anleggene. Erklæringen skal tinglyses.

### **1.2 Tilbud**

Leverandøren skal vedstå sitt tilbud i 3 mnd regnet fra innleveringsdato. Leverandøren skal oppgi priser på reservedeler i tilbudet. Kostnader for drift av pumpene skal oppgis på eget skjema.

### **1.3 Tilkopling fra fellessystemer**

Alle tilløpsledninger til stasjonen fra fellessystemer samles i en tilløpskum før fordrøyningskum og inn til pumpestasjonen. Pumpestasjonen må sikres mot inntrenging av høyvann slik at ikke viktige deler oversvømmes.

### **1.4 Adkomst**

Det skal til en hver tid være kjørbare vei fram til pumpestasjonen. Hvis adkomsten til pumpestasjonen går over privat grunn skal rettighet til adkomsten sikres med tinglyst erklæring. Utenfor overbygget skal det være parkeringsmulighet for en middels stor varebil/liten lastebil. Parkeringsplassen og/eller plassen foran pumpehuset skal ha fast dekke. Dette for å hindre stein å grus fra å komme inn i pumper ved spyling ute, eller inn i pumpestasjonen. Det skal anlegges snumuligheter ved pumpestasjonen.

### **1.5 Fjernovervåking**

Pumpestasjonen skal fjernovervåkes, alternativt forberedes for det, og signalene skal overføres til kommunens driftsentral.

### **1.6 Instrumenter og utstyr**

Instrumenter som installeres i pumpestasjonen skal være konstruert for å motstå det korrosive og fuktige miljø som kan forekomme på det stedet utstyret monteres.

### **1.7 Godkjenning**

Alt arbeide ved leveringen skal utføres av fagmessig godkjent personell. Kommunen skal godkjenne underentreprenører for bygning, rørlegg og elektro. Pumpestasjonen skal tilfredstille arbeidstilsynets bestemmelser.

## 2 DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

### 2.1 Tilrenning

Pumpestasjonen skal dimensjoneres for maksimalt tilløp til stasjonen. Dette skal ikke settes lavere en dimensjonerende vannføring for tilløpsledningen.

### 2.2 Pumpemagasin

Utformes pumpeumpen slik at man får en utjevning av tilløpet, reduserer dette kravet til (Q-dim)

### 2.3 Pumpene

Pumpestasjonen skal minst ha 2 pumper. Med 2 pumper skal hver av pumpene ha en kapasitet tilsvarende q-dim.

### 2.4 Trykkledningen

Trykkledningen skal ha en dimensjon ..... mm og være utført av materialet Pe/Pvc eller i duktilt støpejern i trykk-klasse SDR 13,6. Dimensjonerende vannhastighet i pumpeledningen skal være minimum 0.8 m/s.

### 2.5 Trykkslag

Det skal videre kontrolleres at eventuelle trykkslag eller vibrasjoner ikke er så store at det oppstår skader i pumpestasjonen eller i trykkledningen. Trykkslagskontrollen skal utføres på EDB-programmet Watham eller tilsvarende program og skal følge tilbudet.

### 2.6 Data pumpestasjon

Kote gulv (topp dekke):  
 Kote overløp:  
 Kotehøyde start høyeste nivå:  
 Innløp kote (bunn innløpsrør ved veggjennomf.):  
 Kotehøyde stopp laveste nivå:  
 Kote bunn sump:  
 Ønsket kapasitet (... pumper):  
 Pumpens min. virkningsgrad ved ønsket kapasitet:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

### 2.7 Data Pumpeledning

Lengde på pumpeledning:  
 Type pumpeledning:  
 Anleggsår:  
 Kote bunn ledning i ende av pumpeledning:  
 Statisk løftehøyde (pumpestop):

.....
.....
.....
.....
.....

### 2.8 Materialvalg

Det skal overallt kun benyttes materiell og utstyr av beste kvalitet. Må det benyttes utenlands fabrikkert materiell eller utstyr, er det et ubetinget krav at produsenten er representert i Norge, med om nødvendig reservedelslager, servicedelelager, serviceapparat etc. som til enhver tid gir tiltakshaver sikkerhet for hurtige reservedelsleveranser, service o.l. Alt materiell, med unntak av kabler og ledninger, skal være CE- merket. CE- merket viser at produktet er i overensstemmelse med alle relevante EU- direktiver som var obligatorisk på merketidspunktet. En samsvarserklæring med tilhørende dokumentasjon som viser at produktet er utført iht. gjeldene forskrifter skal være tilgjengelig.

### 2.9 Rydding

Pumpeleverandør skal rydde og rengjøre etter sine arbeider. Arbeidene skal utføres fortløpende.

### 2.10 Rigg- og drift

Pumpeleverandør skal besørge rigg og drift for egne arbeider.

### 3 OVERBYGG

#### 3.1 Generelt

Overbygget skal leveres ferdig montert (prefabrikkert) for direkte montering frittstående eller på pumpestasjonens toppdekke. **Overbygg monteres til dekke med bolter/festejern, og det skal være tetningslist mellom overbygg og toppdekke.**

**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen hva slags type pumpestasjon som skal leveres.**

Overbygget skal være forsynt med tilfredstillende løfteanordning for transport og montasje.

K-verdier og lydisolasjon for dør, vegger og tak skal dokumenteres iht plan og bygningslov.

Det skal oppgis referanser for hvor tilsvarende overbygg er montert. Tiltakshaver forbeholder seg retten til endring av overbygg etter nærmere avtale med tilbyder.

**NB! Pumpeleverandør skal foreta den endelige kontroll for å forsikre seg om at overbygg og toppdekke passer sammen.**

#### 3.2 Grave- og igjenfyllingsarbeier

[Alle nødvendige grave- og igjenfyllingsarbeider, nedsetting av pumpebasseng og rørkjeller/overbygg, støping av plater og forankring besørgeres av tiltakshaver/anleggsentreprenør.](#)

Leverandøren av stasjonen beregner oppdrift og forankring av pumpebasseng og rørkjeller/overbygg. Detaljer om utførelse av fundamentering/forankring oversendes tiltakshaver/anleggsentreprenør.

#### 3.3 Dimensjoner

Overbyggets totale bredde inklusive takrenner skal alltid være min. 3500mm.

Mål utvendig bunnsvill skal være 2700mm. Det vil si et utspring på hver side på ca. 350mm inklusive takrenner.

Overbyggets lengde variere ift. pumpeplassering.

- Overbygg med underliggende basseng. Pumper plassert i basseng. Lengde min. 3000mm.
- Overbygg med underliggende basseng. Pumper plassert i overbygg. Lengde min. 4000mm.
- Overbygg med utenforliggende basseng. Pumper plassert i overbygg. Lengde min. 4000mm.
- Overbygg med prefabrikkert rørkjeller og underliggende basseng. Pumper plassert i overbygg. Lengde min. 4000mm.
- Todelt overbygg med underliggende basseng. Pumper plassert i overbygg. Total lengde min. 5000mm.

Overbygg skal forskyves i forhold til senter basseng. Overheng skal avstives mot pumpebasseng. For tørroppstilte pumper skal overbygget tilpasses pumpeinstallasjonen spesielt.

Avstand fra vegger/andre installasjoner til pumpeinstallasjoner skal ikke være mindre enn 1000mm.

Foran automatikkenskap skal dører kunne åpnes uten hindring i hele skapets bredde, med en klaring på 500mm til andre installasjoner. Forøvrig skal det være god plass for å utføre kontroll og vedlikehold i stasjonen.

#### 3.4 Tak

Taket skal være røstet med en vinkel på 30-40°, og isoleres med steinullplater med minimum 150mm isolasjon. Takutstikk skal være 350mm på side- og endevegger.

Isolasjonen skal være av en slik type/kvalitet at den hindrer mest mulig gjennomgang av støy.

Utvendig skal taket tekkes av su-plater og betongtakstein. Farge avklares med tiltakshaver.

Vindskier og forkantbord skal være i trykkimpregnerert materiale min: 22x148mm, og beises med 2 strøk oljebeis. Farge avklares med tiltakshaver.

Gesimskasser skal kles med 16x98mm spaltepanel. Det skal benyttes fluenetting for lufting over spaltepanel. Farge avklares med tiltakshaver.

Innvendig himling skal være kledd med respatexpaneler som tåler høytrykkspyling og effektivt renhold uten vanninntrenging. I himling skal det benyttes dampsperrsjikt av aldringsbestandig plast 0,15mm. Overganger mellom vegger og tak skal tettes med silikon før belistning. Respatexpanelene skal ha lys farge.

Tak-konstruksjonen skal være dimensjonert for løfteanordning. Se post for ”utstyr i overbygg”.

Det skal monteres takrenner i sort planylbelagt stål med nedløp og utkastere med veggfester. Utkast på bakken.

### 3.5 Vegger

Vegger skal isoleres med steinullplater med minimum 100mm isolasjon. Isolasjonen skal være av en slik type/kvalitet at den hindrer mest mulig gjennomgang av støy.

Utvendig skal det benyttes tømmermannspanel i trykkimpregnerert materiale som beises med 2 strøk oljebeis. Farge avklares med tiltakshaver.

Underligger min: 19x148mm.

Overligger min: 19x148mm.

Utvendige hjørner skal ha overliggere.

Bunnsvill utføres i trykkimpregnerert materiale. Det skal benyttes vindsperresjikt av papp på yttervegger, og dampsperrsjikt av aldringsbestandig plast 0,15mm på innside av yttervegger.

Innvendige vegger skal være kledd med vannbestandige høytrykkslaminat-paneler (type Elitex etc.) som tåler høytrykkspyling og effektivt renhold uten vanninntrenging. Veggplatene avsluttes 50mm over gulv, skråskjæres i underkant og forsegles. Overganger mellom vegg/vegg og vegger/tak skal tettes med silikon før belistning. Laminat-panelene skal ha lys farge.

Innvendig skal det belistes rundt dør og i tak. Lister skal beises med 2 strøk. Farge avklares med tiltakshaver.

### 3.6 Dør

Det skal monteres en typegodkjent isolert ytterdør i galvanisert stål med låskasse, tilpasset tiltakshavers låssystem (Trio-Ving, oval type). Tiltakshaver leverer og monterer låssylinder. Døren skal åpnes ut, og ha dimensjon: 900x2100mm. Farge og hengsling av dør avklares med tiltakshaver.

### 3.7 Gulv

Dersom stasjonen har overbygg med underliggende sump eller 2-delt overbygg med underliggende sump, skal gulvet være utført i glassfiberarmert umettet polyester (GUP). Gulvet skal være behandlet med Topcoat på begge sider, og alle rør skal ha pakninger i gulvgjennomføringer. Gulvet må være stabilt for å unngå rystelser og overheng må ha nødvendige avstivinger.

NB! gulvet skal ikke være utført i aluminium.

Gulvet skal være sklissikkert og ha fall mot luker. Under lukene skal det monteres en sikkerhetsanodning som hindrer fall ned i pumpeumpen.

Dersom stasjonen ikke har overbygg med underliggende sump, skal gulvet utføres som støpt/isolert plate på mark, og vegger monteres på en 150mm høy støpt oppkant/sokkel. Gulv/oppkant skal ha gjennomfargede grå sklissikre industrifliser.

NB! Alle rør skal ha pakninger i gulvgjennomføringer. Sluk skal ledes til pumpeump eller spillvannsledning.

Man må tilstrebe at rørføringer inn-/ut av stasjonene blir så korte som mulig under fast dekke, for å slippe undergraving av stasjonen ved eventuelle lekkasjer etc. Det kan da være nødvendig å føre rørene i en grube, slik at sveiser, koblinger etc er tilgjengelige. Over gruben monteres en demonterbar rist. Gruben må ha godt fall til sluk. Dersom grube benyttes som rørføring skal forslag med tegning legges frem for tiltakshaver for godkjenning

### 3.8 Vannrør

[Tiltakshaver/anleggsentreprenør trer 40mm PE-rør for rentvannstilførsel inn gjennom stasjonsvegg og avslutter rør over gulv i overbygg.](#)

Leverandøren av stasjonen besørger videre arbeider.

Umiddelbart etter innføring av vannrør (40mm) gjennom gulv mot overbygg, skal hovedvannkran monteres.

Det skal levers og monteres komplett utstyr for brutt vannspeil med ledning og plugg. 230VAC/1-fas/max10A.

Etter hovedvannkran, på egen rørvagning (25mm syrefast) mellom hovedvannkran og tilbakeslagsventil skal det monteres stoppekran med avtappingsmulighet, manometer og stuss med ½” ventil med trykkavlastningsplugg på giversiden for trykktransmitter for vanntrykk.

Trykktransmitter skal leveres av elektroansvarlig, men monteres av leverandøren av stasjonen.

Trykkavlastningspluggen skal være av når trykktransmitteren monteres. Blindplugg monteres dersom trykktransmitter ikke skal være med.

**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**



### 3.9 Utstyr i overbygg

NB! Plassering av utstyr i overbygg, konfereres i hvert enkelt tilfelle med byggherre.

- 1 Varmforsinket I-bjelke med løpekatt for transportabel elektrotalje med løftekapasitet som er stor nok for pumpene.  
(Elektrotalje skal ikke være med). I-bjelken skal ha løst oppheng slik at den kan trekkes ut gjennom dør. Bærende konstruksjon, I-bjelke og løpekatt skal ha godkjent sertifisering iht. maskindirektivet. Forøvrig må løfteutstyret tilpasses stasjonen. Det må vurderes om I-bjelken må forsynes med travers. Det må tilrettelegges for inspeksjon av I-bjelkens innfestningspunkter.
- 2 Skriveklaff med skuff. Minimum 500x500mm.
- 3 Servant i rustfritt stål med ettgreps blandebatteri, vannlås og avløp til sump.
- 4 Papirholder for tørkepapir, type Mølnlycke Job-box.
- 5 Såpedispenser for flaske med flytende såpe, type Mølnlycke S-box.
- 6 Klesknagg.
- 7 ¾" spyleslange av gummi på minimum 5 meter med slangeholder i rustfritt stål. Spyleslange skal tåle 15 bar og være utstyrt med regulerbar strålespiss fra Kafra.
- 8 110mm PVC-rør inklusive pipehatt for ventilering fra pumpeump til over tak.
- 9 Nøkkeldata for stasjonen skal preges på plate og monteres på vegg over skriveklaff.
- 10 Rustfri trykkbereder med ledning og plugg, type OSO RM5-3kW. 230VAC/1-fas. Bereder skal monteres liggende på vegg under vask.
- 11 Ventilasjonsvifte (aksialvifte) med selvlukkende spjeld og 5" vegg-gjennomføring med stormkappe og gitter. Vifte skal leveres med ledning og plugg. 230VAC/1-fas/max 10A, og monteres diagonalt i forhold til lufting fra pumpeump som avsluttes over tak. Ventilasjonsviftens kapasitet vurderes i forhold til størrelsen på stasjonen. Generelle krav til innsuging/utlufting skal tilfredstilles.  
Tilbudt viftetype og kapasitet skal dokumenteres.  
**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om stasjonen skal leveres med underliggende sump (innblåsningsvifte) eller utenforliggende sump (avtrekksvifte).**
- 12 Spylevannpumpe med ledning og plugg. 230/400VAC/3-fas/max16A.  
**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**
- 13 Doseringspumpe for nutriox med ledning og plugg. 230VAC/1-fas/max10A.  
**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**
- 14 Magnetventil for spyling av sump. Matespenning 230VAC.  
**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**
- 15 Magnetventil for vasking av sumpvegger. Matespenning 230VAC.  
**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**
- 16 Dersom stasjonen har underliggende sump, skal det monteres en demonterbar luke i dekke for montering av transportabelt arbeidslys i pumpeump.
- 17 Magnetventil for hydraulisk innløpsventil. Matespenning 230VAC med langsomtlukkende funksjon (5 sek.) for å unngå trykkslag. NB! Ventilen skal være åpen i strømløs tilstand.
- 18 Magnetventil for hydraulisk utløpsventil. Matespenning 230VAC med langsomtlukkende funksjon (5 sek.) for å unngå trykkslag. NB! Ventilen skal være åpen i strømløs tilstand.
- 19 Montering av målehode for elektromagnetisk mengdemåler på pumpeledningen besørgeres av leverandøren av stasjonen. Mengdemåleren skal plasseres slik at målehodet alltid er fylt med væske. Man skal derfor unngå å plassere mengdemåleren på det høyeste punktet i rørsystemet. For å unngå/minske slitasje og avleiringer i målehodet, anbefales mengdemåleren montert på loddrette eventuelt skrånstilte rør. For å oppnå en så god målenøyaktighet som mulig skal mengdemåleren ha en fri avstand på min. 5xDi på innløp og 3xDi på utløp til øvrige installasjoner. Mellom mengdemålerens flenser skal jordingsringer i syrefast stål monteres for å oppnå en tilfredstillende potensialutjevning.
- 20 Dersom det skal benyttes frekvensomformere, skal pumpene ha påmontert skjermet kabel og nipler som overholder EMC-normene. Niplene skal ha 360° omslutning av skjermen ved tilkobling til pumpemotor. Kabelen skal ha faseledere som er symmetrisk plassert i forhold til skjærm.  
**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**

- 21 Levering og montering av vannrør med selvregulerende varmekabel for vanninntak komplett med nødvendig materiell.  
**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**
- 22 Følgende utstyr skal besørges av tiltakshaver:
- Transportabel elektrotalje.
- 23 Alt elektrisk utstyr/arbeider er beskrevet i eget dokument.

## 4 PUMPESUMP

### 4.1 Utforming, materialbruk og overflatebehandling

Pumpesumpen skal være utført i glassfiberarmert umettet polyester (GUP).

Krav til godstykkelse skal være iht norsk standard. Pumpesumpen skal ha glatte flater og skrå vegger. Alle sammenføyinger og innstøpninger skal være glatte. Sumpen skal ha en helningsvinkel på min 60 grader mot pumpene/sugesstusser ved tørroppstilte pumper og avsluttes så nær pumpene/sugestussene som mulig. Pumpesumpen skal være selvrensende.

Pumpesumpen skal kunne motstå et ensidig trykk (jordtrykk + trafikklast) ved tom stasjon.

Pumpesumpen forankres til betongfundament og dimensjoneres for full oppdrift.

### 4.2 Dimensjonering

Pumpesumpen dimensjoneres slik at starthyppheten på pumpene ikke overstiger tillatt grense, (oppgis av leverandøren). Det som regnes som effektivt pumpevolum er fra max 10 cm under innløpet i stasjonen (øverste startnivå), til det punktet hvor veggene i pumpe- sumpen begynner å skrå innover, dog ikke lavere en 0,50 cm over innløp i pumpehus/ sugerør.

Pumpemagasinet volum bør minst være.:

$$M = \frac{Q_p}{4 \times n_{\text{maks}} \times P \cdot 0.73} =$$

M	= Magasin
Q <sub>p</sub>	= Pumpekapasiet
n <sub>maks</sub>	= antallstarter
P	= antall pumper

### 4.3 Tilkoblinger

Alle tilkoblinger (Pumpeledninger, tilløpsledningen, m.v.) skal foretas med flensekoblinger av syrefast/rustfritt stål som er forsvarlig faststøpt i kummen.

### 4.4 Sumpspyler

Spyling av sump skal utføres med vann fra pumpestokken. Rørøppegget skal utføres i rustfritt stål.

**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**

### 4.5 Veggvasker

Vasking av sumpvegger skal utføres med rentvann. Rørøppegget skal utføres i rustfritt stål.

**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om dette skal leveres.**

### 4.6 PVC-rør for nivåmåling i sump

Dersom pumpene skal styres av trykktransmitter og ikke ultralydgiver, skal det leveres og monteres et 160mm PVC-rør i pumpe- sump.

PVC-røret skal gå gjennom dekke mot overbygg og påsettes lokk (ters) med nødvendige oppheng iht detaljtegning i elektrobeskrivelse. Nøyaktig høyde fra bunn av sump til u.k. rør avtales med kommunen. Skikkelig feste av røret både til vegg av pumpe- sump og dekke mot overbygg må besørges.

Dersom pumpene skal styres av ultralydgiver, skal ultralydgiverens sensor monteres i 160mm PVC-lokk (ters). Nødvendige oppheng må besørges.

**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om ultralydgiver eller nedhengt trykktransmitter skal leveres.**

### 4.7 Slamsuging

Det skal monteres en fast sugestuss for slamsuging i pumpe- sumpen. Denne skal støpes/plastes inn i bunnen av sumpen slik at flytestoffer ikke fester seg på røret. Røret føres så opp langs pumpe- sumpen og opp på utsiden av pumpe- huset. Her skal det monteres et 90° graders bend på sugestussen, som vender ut fra stasjonen. Koblingen som skal påmonteres sugestussen er en 4 tommers hun- kobling Laux modell 42m/sikring type: 8104.

Koblingen skal ha låsbart lokk av lås/ blindkupling type: 8107. Dimensjon på sugerøret skal være 4 tommer, art. nr. 076. Sugerrøret føres helt ned til bunnen og skal være i rustfritt stål.

### 4.8 Isolering

De øverste 1,2m av pumpe- sumpen skal være isolert med en tykkelse på 100 mm.

## 5 PUMPER

### 5.1 Antall

Pumpeasjonen skal ha minimum 2 stk pumper.

### 5.2 Typer

Pumpene kan være nedsenkbare, eller tørroppstilte med sugestuss.

### 5.3 Kapasitet

Pumpene skal dimensjoneres slik at 1 pumpe klarer maks tillrenning, hvis ikke annet er beskrevet.

### 5.4 Drift av pumpeasjonen skal tilfredstille arbeidstilsynets bestemmelser.

Pumpene skal alternere og kunne gå i paralell-drift.

### 5.5 Pumpehjul

Pumpehjul kan være av typen kanalhjul, åpent kanalhjul eller hvirvelhjul. Kanalhjul brukes ved normal avløpsammensetning. Ved stort tørrstoffinnhold og/eller mye flytestoff brukes åpent kanalhjul eller hvirvelhjul. Kvernepumper kan benyttes etter avtale med kommunen.

### 5.6 Startfrekvens

Startfrekvensen bør normalt være mellom 6 og 12 starter pr. time.

### 5.7 Fritt gjennomløp, omdreinings-hastighet og kraftreserve

Pumpene skal ha et minimum fritt gjennomløp på ..... mm.

Maksimal omdreinings-hastighet skal normalt ikke overstige 1450 o/min.

Motoren bør ha god kraftreserve på minimum 30%. Pumper med virvelhjul kan ha et turtall på 2900 o/min. Pumpenes virkningsgrad for driftspunktet skal oppgis.

### 5.8 Mykstart/svingmasse

Hvor det er krav om myk start, svingmasse eller frekvensomformer, skal myk start, svingmasse eller frekvensomformer monteres på alle pumpene. Pumpene må dimensjoneres slik at startstrømmen ikke overstiger 3 x nominell strøm.

## 6 RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE

### 6.1 Materiale

Materialet i trykkrørene skal være syrefast stål (NS2343) i kvalitet SIS 2343. Rørene skal være i trykkklasse PN10. Godstykkelse skal minimum være 3 mm. Krav til sveisemetode er TIG-sveis.

### 6.2 Tilbakeslagsventil

Tilbakeslagsventilene skal leveres som kuleventil med gummibelagt kule. Det skal kontrolleres at vekta på kula er riktig dimensjonert for å unngå slag i ventilen.

### 6.3 Avstengingsventil

Avstengningsventilene på trykkrørene skal være høyrelukkende glattløpet sluseventiler som er EPOXY behandlet (Havle) Alle ventiler på trykksiden skal tilfredstille trykkklasse PN10.

### 6.4 Plassering

Tilbakeslagsventiler, avstengningsventiler, manometere og samlestock for pumpene skal plasseres over gulv. NB! Tilbakeslagsventiler plasseres nede ved behov.

### 6.5 Tilkobling

Innløpsledningen i pumpestasjonen skal være dykket og utvendig ha en muffe/flenskobling.

### 6.6 Innløpsventil

Innløpet til stasjonen skal kunne stenges med en høyrelukkende glattløpet sluseventil som er EPOXY behandlet (Havle)

Ventilen skal ha dykket innløp. Arrangement føres over dekke.

### 6.7 Utløpsventil

Utløpet til stasjonen skal kunne stenges med en høyrelukkende glattløpet sluseventil som er EPOXY behandlet (Havle)

### 6.8 Manometer

Det skal monteres manometer på topp samlestock. Det skal monteres stuss og ventilkran for manometer. Diameter på manometerskiva skal være 100 mm. Manometer skal være væskefylt.

### 6.9 Renseplugg

Pumpeledningen skal utstyres med arrangement for innføring av renseplugg.

### 6.10 Utstyr

Alt utstyr som er nødvendig for montering av pumpene som geiderør, koblingsføtter osv. skal være med i leveransen. Ved våtoppstilte pumper skal det være geiderør ned til pumpeføttene. Disse skal være galvanisert rør med minimum diameter på 1 1/2" og en veggtykkelse på min 3,25 mm. Pumpefoten skal være av hurtigkoblingstype slik at pumpene kan heises opp uten noen form for låsesystem. NB! Løfteketting må være med.

### 6.11 Sugestuss ved tørroppstilte pumper

For tørroppstilte pumper med sugestuss og tilbakeslagsventil nede, skal være mulig å tømme/demontere rør og ventil på en enkel måte.

### 6.12 Trekkerør for maskininstallasjoner

For fremføring av vannrør/vannslanger til veggvasking, eventuelt luktreduksjon etc skal nødvendige trekkerør leveres og monteres.

Alle trekkerør skal ilegges trekkestråd og legges med slakke bøyer, slik at det er lett å trekke gjennom slanger. Trekkerør skal komme opp så tett inntil vegger som mulig.

Trekkerør mot pumpeump må tettes for å unngå at skadelige gasser siver opp i overbygget. Det må benyttes terser etc til tettingen som er lette å demontere. For å få montert terser i etterkant må trekkerør avsluttes med muffe gjennom dekke. Muffe skal stikke ca 50mm over topp dekke.

Tetting av rørgjennomføringer for maskin utføres av pumpeleverandør etter at alle slanger etc er lagt.

Gjennomføringer i tersene borres nøyaktig ut langs en senterlinje i lokk. Lokket klyves deretter i 2 langs senterlinja gjennom hullboringene. Dette medfører en enkel demontering ved bytte av utstyr. Trekkerør for vannslanger må ligge frostfritt dersom stasjonen har utenforliggende sump.

### 6.12 Trekkerør for elektroinstallasjoner

For elektroinstallasjoner skal følgende trekkerør leveres og monteres:

- **For inntakskabel/jordelektrode:** 1 stk 110mm trekkerør i PVC (farge rød). Trekkerør legges fra utsiden av bygg (ca 0,5m) ved kabelinntaksskap og opp gjennom gulv under automatikkskap.

Vanligvis ca 150mm fra venstre tavleside. NB! Må koordineres med tavlebygger da rør bør komme opp rett under effektbryter.

- **For sambandskabel/reserve:** 1 stk 110mm trekkerør i PVC (farge gul). Trekkerør legges fra utsiden av bygg (ca 0,5m) og opp gjennom gulv under automatikkskap. Vanligvis ca 150mm fra høyre tavleside. NB! Må koordineres med tavlebygger da rør bør komme opp under det området som kommunikasjonsutstyr er plassert.

- **For pumper i pumpesump:** 1 stk 110mm/160mm trekkerør i PVC (farge rød). Trekkerør legges fra pumpesump og opp gjennom gulv under/ved siden av automatikkskap. Dersom det benyttes gulvskap skal **ikke** trekkerør komme opp under, men ved siden av automatikkskap.

Dersom pumper har påmontert multiplugger må disse kunne trekkes gjennom trekkerøret uten problemer.

- **For givere/utjevningsforbindelse i pumpesump:** 1 stk 110mm trekkerør i PVC (farge gul). Trekkerør legges fra pumpesump og opp gjennom gulv under/ved siden av automatikkskap.

Dersom det benyttes gulvskap skal **ikke** trekkerør komme opp under, men ved siden av automatikkskap.

- **For overløpsmåler i utvendig kum:** 1 stk 110mm trekkerør i PVC (farge gul).

Trekkerør legges fra målekum og opp gjennom gulv under/ved siden av automatikkskap.

Dersom det benyttes gulvskap skal **ikke** trekkerør komme opp under, men ved siden av automatikkskap.

Alle trekkerør skal ilegges trekketråd og legges med slakke bøyer, slik at det er lett å trekke gjennom kabler. Trekkerør skal komme opp så tett inntil vegger som mulig.

Trekkerør mot pumpesump må tettes for å unngå at skadelige gasser siver opp i overbygget. Siden det her blir lagt kabler til utstyr som givere etc. som med jevne mellomrom må byttes, må det benyttes terser etc til tettingen som er lette å demontere. For å få montert terser i etterkant må trekkerør avsluttes med muffe gjennom dekke. Muffe skal stikke ca 50mm over topp dekke.

**Tetting av rørgjennomføringer for elektro utføres av elektroentreprenør etter at alle kabler er ført inn i stasjon.**

### 6.13 Rørisolasjon

Dersom stasjonen har utenforliggende sump, skal va-ledninger mellom pumpesump og rørkjeller/overbygg isoleres med rørsåler, kulvert med lokk etc for å hindre frostskafer.

[Eventuelt kan det benyttes markisolasjon over rørene. Levering og montering av markisolasjon besørges av tiltakshaver/anleggsentreprenør.](#)

**NB! Det fremgår av avkryssnings-punktene i elektrobeskrivelsen om stasjonen skal leveres med underliggende sump eller utenforliggende sump.**

## 7 OVERLØPSMÅLING

### 7.1 Overløpsmåler

Det skal monteres en utvendig overløpskum hvor det for måling av overløpsmengde skal monteres en elektromagnetisk mengdemåler for delvis fylte rør.

Mengdemåler leveres av elektroentreprenør, mens montering av målehode besørges av leverandøren av stasjonen. Mengdemåleren skal monteres iht. leverandørens anvisninger. I kummen foran målehode, skal det på overløpsledningen monteres en inspeksjonsluke for rengjøring av elektroder.

Mellom mengdemålerens flenser skal jordingsringer i syrefast stål monteres for å oppnå en tilfredstillende potensialutjevning.

## 8 DOKUMENTASJON OG BEREGNINGER

### 8.1 Drifts- og vedlikeholdsinstruks

Det må foreligge skriftlig drifts- og vedlikeholdsinstruks med angitte serviceintervall for pumpestasjonen.

### 8.2 Samsvarserklæring

Erklæring om samsvar og dokumentasjon skal vedlegges den øvrige anleggsdokumentasjonen.  
**Samsvarserklæring for det elektriske anlegget er beskrevet i eget dokument.**

### 8.3 Verifikasjon

Enhver installasjon skal, under montasje og/eller når den er ferdig, inspiseres visuelt og prøves for å verifisere, så langt det er praktisk mulig, at kravene i normen er oppfylt før installasjonen settes i drift av tiltakshaver.

Verifikasjonen skal vedlegges den øvrige anleggsdokumentasjonen.

**Verifikasjon for det elektriske anlegget er beskrevet i eget dokument.**

### 8.4 Beregninger

Dimensjoneringsgrunnlaget for de tekniske installasjonene og beregningene for pumpestasjonen må dokumenteres. Av beregninger skal forefinnes,

- Beregning og dokumentasjon av detaljert pumpekarakteristikk og lednings-karakteristikk med innlagt driftspunkt for en og to pumper i drift.
- Beregning og dokumentasjon av pumpetype og pumpehjulstype.
- Beregning og dokumentasjon av motorstørrelse, turtall og strømforbruk ved driftspunktet.
- Beregning og dokumentasjon av minimum/maksimum tillatt gangtid.
- Beregning og dokumentasjon av fritt gjennomløp i pumpene.
- Beregning og dokumentasjon av pumpens virkningsgrad - total virkningsgrad - pumpas virkningsgrad og motorens virknings- grad ved drifts-punktet.
- Beregning og dokumentasjon av pumpemagasinetts volum.
- Beregning og dokumentasjon av energi/årskostnader for drift av pumpestasjonen.
- **Kortslutningsberegninger for det elektriske anlegget er beskrevet i eget dokument.**

### 8.5 Dokumentasjon

Det skal utarbeides komplett "as-built dokumentasjon", for det utstyret som er levert.

**NB! Dersom elektroentreprenør og systemleverandør er underleverandør til pumpeleverandør, skal pumpeleverandør samordne sluttdokumentasjonen.**

All dokumentasjon skal være på norsk. Alt tegningsmateriale skal være DAK-tegnet.

Ved overtagelse av anlegget skal det medleveres 2 sett komplett sluttdokumentasjon i papir innsatt i perm (A4-format), **senest 10 dager før overtagelse.**

Følgende rapporter fra Norsk Vann er lagt til grunn ved utarbeidelse av denne normen, og skal legges til grunn for dokumentasjon i alle kommunens prosjekter:

- 154/2007 "Norm for tagkoding i VA-anlegg"
- 155/2007 "Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-prosjekter"

Dokumentasjonen skal også leveres digitalt i et av følgende format:

- AutoCAD,dwg,dxf
- Word
- Excel
- Adobe acrobat, pdf. (Kun underlag som ikke skal kunne redigeres).
- Scannet materiale levert som pdf. (Kun underlag som ikke skal kunne redigeres).

Følgende skal inngå i sluttdokumentasjonen:

- Målsatte tegninger av overbygg, pumpeump og innløpskum hvor alle komponenter er inntegnet. Det skal leveres plantegning og to snitt gjennom overbygg og utvendige kummer. De to snittene skal vær 90 grader på hverandre.
- Detaljert beskrivelse av alt utstyr i pumpe-stasjonen.
- Komponentliste/apparatspesifikasjon for benyttede komponenter.



- Komplette delelister for pumpe/pumpemotor.
- Montasjeanvisning/montasjetegninger og koblingskjemaer for levert utstyr med komplett referansemerking for alle koblingsklemmer og koblingspunkter.
- Testskjema for utstyr og givere komplett utfylt med dato og underskrift.
- Testskjema for motordrifter komplett utfylt med dato og underskrift.
- Kalibreringssertifikat etc. for utstyr og givere.
- Funksjonsbeskrivelse.
- Serviceintervall.
- Garantibetingelser.
- Garantibevis og kontrollbok for løfte-installasjonen.
- Dokumentasjon for det elektriske anlegget er beskrevet i eget dokument.

#### **8.6 Trykkstøt**

Pumpeledningen skal kontrolleres spesielt for om det er behov for spesielle tiltak for å redusere trykkstøt. Trykkstøt beregnes vha EDB-program som Watham eller tilsvarende. Trykkstøtberegninger skal leveres med tilbudet.

## **9 OPPSTART/PRØVEDRIFT/FERDIGBEFARING/OVERTAGELSE**

### **9.1 Oppstart**

Leverandøren av pumpestasjonen skal stille med minst en kyndig mann, sammen med kommunens representanter når pumpestasjonen skal startes opp første gang.

### **9.2 Feil og mangler**

Ved eventuelle mangler eller feil skal disse noteres, og det skal gis frist for utbedring av feilen. Når leverandøren har utbedret mangelen/feilen skal melding til gis til kommunens representant.

### **9.3 Prøving og idriftsettelse**

Stasjonen skal funksjonsprøves og igangkjøres etter at alle prosessenheter er ferdig innmontert. Ved igangkjøring av stasjonen skal det utføres kontrollmålinger av stasjonens driftsdata, som så skal sammenlignes med prosjekteringsdataene. Ved større avvik må leverandøren klarlegge årsaken, eventuelt utbedre dette slik at pumpestasjonen får den funksjon og kapasitet som er beskrevet. Effektforbruk skal også kontrolleres.

Det skal gjennomføres en vibrasjonstest av pumpeinstallasjonen under drift.

Kravene til vibrasjoner under drift av pumpene skal være max. 2 mm rystelser pr. sekund.

Funksjonsprøving og igangkjøring skal gjøres i tett samarbeid mellom pumpeleverandør, elektroentreprenør, systemleverandør og tiltakshaverens representant.

Sjekkliste for PLS-signaler skal fylles ut og signeres av elektroentreprenør og systemleverandør og inngå i den øvrige anleggsdokumentasjonen.

I prøvetiden skal et spesielt service-opplegg utarbeides for oppfølging og kontroll av pumpestasjonen. Dette for å sikre at kommunen har fått levert en driftsikker og stabil stasjon.

Ved prøvedrift skal alt fungere feilfritt i 12 uker før kommunen overtar driften av pumpestasjonen. Hvis det oppstår feil i pumpestasjonen, skal nye 4 ukers prøvedrift starte fra den datoen feilen ble utbedret.

### **9.4 Ferdigbefaring**

Før kommunen overtar pumpestasjonen skal det holdes ferdigbefaring. Det skal skrives en protokoll fra ferdigbefaringen med evtuelle frister for utbedring av feil og mangler. Til ferdigbefaringen skal kommunen utarbeide en sjekkliste for at alt som skal innbefattes i leveranse er levert, montert og fungerer tilfredstillende.

### **9.5 Overtakelsesforretning**

Når ferdigbefaring er holdt, prøvedrift/sjekkliste er godkjent av byggherren og garantibevis er levert, skal overtakelsesforretningen foretas på eget skjema og underskrives av alle parter.

## **10 GARANTI/ETTERKONTROLL/SERVICE/HAVARI**

### **10.1 Garanti**

Hvis ikke annet er avtalt, starter garantitiden etter at overtakelsesforretning er utført og godkjent av tiltakshaver.

Mangler som måtte vise seg i garantitiden skal rettes uten utgift for byggherren.

Garantitiden er 3 år.

### **10.2 Etterkontroll**

Innenfor garantitiden skal det foretas en test/etterkontroll av alle funksjoner. Dette skal dokumenteres. Kontrollen skal utføres i samarbeid med tiltakshaver.

### **10.3 Service**

Leverandøren skal utarbeide et service-opplegg for pumpestasjonen. I service-opplegget skal tidspunktet for service og hva som skal utføres oppgis.

### **10.4 Havari**

Dersom det oppstår feil på pumper, motorer, instrumenter m.m. skal nytt utstyr være installert eller reparasjon utført i løpet av en uke, dersom feilen ikke medfører drifts-stans.

Feil som medfører drifts-stans skal være rettet senest 24 timer etter at feilen ble oppdaget. Deler som utsettes for slitasje, samt komponenter som det erfaringsmessig oppstår feil på, skal lagerføres av leverandøren.

## 11 BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER

### 11.1 Frakt/leveringstidspunkt

Pumpe-stasjonen leveres fritt Ski kommune.  
Plass og tid avtales i hvert enkelt tilfelle.

### 11.2 Betalingsbetingelser

Betalingsvilkår er leveringsmåneden pluss 30 dager etter at leveransen er godkjent og korrekt faktura med avtalte bilag er mottatt. Betaling skjer etter kontraktmessig levering. Det vil ikke bli utbetalt forskudd. Betaling innebærer ingen godkjenning av leveransen. Kommunen skal ikke belastes fakturagebyr, ekspedisjonsgebyr, purregebyr o.l. Dersom forfalne beløp ikke betales i rett tid, kan leverandøren fakturere forsinkelsesrente i henhold til "Lov om renter ved forsinket betaling m.m. av 17.12.1976". Fakturering skal skje månedlig. Avvikende intervaller må avtales mellom partene. Leverandører som overdrar fakturaer til tredjemann for innkreving, står fortsatt ansvarlig overfor kommunen ved eventuelle reklamasjoner eller regresskrav.

For å kunne behandle innkomne fakturaer mest mulig effektivt og korrekt, er Ski kommune avhengig av følgende:

- Fakturaadressen skal ikke benyttes til annet enn fakturaer og kreditnotaer
- Fakturaen må merkes med Ski kommunes referanse, som er [ressursnummer].
- Referansen må fremkomme i feltet «deres referanse» eller i annet felt for merking av faktura i fakturaens hode.
- Det er viktig at navnet på virksomhet Kommunalteknikk fremkommer i adressefeltet som vist under.
- Fakturagrunnlag skal synliggjøres i eget Excel-ark ut fra gitte postbeskrivelser og produserte mengder. Excel-ark skal sendes til godkjenning til byggeleder senest 1 uke før faktura/fakturagrunnlag sendes. Byggeleder skal ta stilling til grunnlaget uten ugrunnet opphold.

Ved uenighet om kravets berettigelse og/eller ved helt eller delvis frafall av krav, skal entreprenøren sende kreditnota for hele fakturabeløpet, samtidig som det utstedes ny faktura for uomtvistet krav. Det omtvistede beløpet tas opp ved sluttoppgjør, med mindre det blir oppnådd enighet mellom partene på et tidligere tidspunkt. Fakturaer og kreditnotaer i forbindelse med denne kontrakten sendes i EHF-format til organisasjonsnummer **960 507 878**.

NB! 10% av kontraktssummen holdes igjen til overtakelsesforretning er avholdt.  
Dvs. at eventuelle mangler og feil er rettet opp, dokumentasjon er levert og godkjent av byggherre og prøveperiode er avholdt.

Faktura adresseres til:  
Ski kommune, Virksomhet Kommunalteknikk  
c/o Fakturamottak  
Postboks 4443  
8608 Mo i Rana, Vika

## **12 FORSIKRING/SIKKERHET**

### **12.1 Forsikring**

Leverandøren holder sine leveranser forsikret både under produksjon, transport, lagring og montering. Fullverdiforsikring for brann skal gjelde helt fram til overtakelse. Brannpolise må være påført påtegning om at forsikringssummen bare disponeres av byggherren, forutsatt at leverandøren har fått dekning for leveransen. Ved delvis dekning fordeles forsikringssummen tilsvarende.

### **12.2 Sikkerhet i anleggstiden**

Som sikkerhet for leverandørens forpliktelser i anleggstiden, stiller leverandøren en bankgaranti på 33% av kontraktsummen. Garantien gjelder fra dato for kontraktstegning til overtagelse. Garantien oversendes byggherren ved kontraktstegning. Utbetaling finner ikke sted før garanti er stillet.

### **12.3 Sikkerhet i garantitiden**

Som sikkerhet for leverandørens forpliktelser i garantitiden, stiller leverandøren en bankgaranti på 3% av kontraktsummen, minimum kr.30.000,-. Garantien gjelder fra overtagelsesdato og 2 år framover. Garantien oversendes byggherren når overtagelsen finner sted.