

Lagring av utstyr og kjemikalier m.m.

Av Tore Johnsen og Steinar Skaret

Begge forfatterne er sivilingeniører og ansatt i konsulentfirmaet A/S Hjeltnes.

Generelle regler for opprettholdelse av vannforsyningen vil også gjelde i krisesituasjoner.

For å kunne opprettholde vannforsyningen, er en avhengig av at de tekniske installasjoner fungerer, noe som igjen avhenger av flere faktorer som:

- at teknisk utstyr er intakt, eventuelt at ødelagt utstyr kan erstattes av nytt eller repareres
- tilgang på nødvendige kjemikalier
- tilgang på energi (der en ikke kan basere seg på gravitasjon)
- at en har kvalifisert personale til å ta seg av driften
- at distribusjonssystemet er intakt (evt. kan det her tenkes distribusjon av små kvanta med tankbiler eller annet).

Avhengig av situasjonen vil en imidlertid få varierte grader av redusert forsyning.

Vannforsyningen må planlegges med basis i de beredskapssituasjoner som er gitt i Stortingsmelding nr. 77 om det sivile beredskap.

Det vil selvsagt ikke være mulig å planlegge for eller forberede seg i detalj på enhver tenkelig eller utenkelig situasjon som måtte oppstå. Følgende 4 beredskapssituasjon fra Stortingsmelding nr. 77 om det sivile beredskap

bør derfor legges til grunn for beredskapsplanleggingen for vannverkene:

- Tre måneders utholdenhet under fredskriser med en viss begrensning av forbruket i forhold til det normale.
- Dekning av Forsvarets og Sivilforsvarets krigstidsbehov for varer og tjenester i henhold til behovsoppgaver.
- Minst ett års utholdenhet på overlevelsesnivå, dvs. dekning av de nødvendige behov i krig, basert på landets egenproduksjon og de eksisterende beholdninger.
- Seks måneders dekning av sivilbefolkningens og totalforsvarets viktigste krigstidsbehov utover det mest nødvendige som nevnt foran. Dette vil dreie seg om behov for varer og tjenester som med rimelighet kan og bør dekkes i krigstid.

Ved siden av å planlegge med tanke på gitte beredskapssituasjoner, vil det også være en målsetting at det skal være mulig å holde vannforsyningen i gang ved forskjellige former for improvisasjon.

Vanskelig å finne klare holdepunkter for hvilke vannmengder en skal regne med i beredskapssituasjoner.

En del land har spesifisert hvilke vannmengder en skal regne med som absolutte minimumsbehov. Dette er små mengder (2,5—3,0 l/pers./døgn) som forutsettes

distribuert på annen måte enn via ledningsnettet. Dette er verd å merke seg, og vi anser det også for aktuelt — ihvertfall for større byer — også her i landet å ha en slik mulighet uten at vi her går nærmere inn på mulige distribusjonsmåter. De vannmengdene som vannverket bør være dimensjonert for å kunne levere selv ved sviikt i strømtillførselen, synes det rimelig å legge mer på linje med hva de danske forskriftene sier, nemlig 30—50% av gjennomsnittlig døgnforbruk. Dette betyr at de fleste vannverk må utstyres med nødstrømsaggregater som kan drive pumper og absolutt nødvendige deler av behandlingsanlegg forøvrig i denne utstrekning. Nødstrømsaggregatene skal være stasjonære og plassert på vannverket (evt. pumpestasjonen). Lokale forhold (prioriterte bedrifter i henhold til Industridepartementets beredskapsplan etc.) kan tilsi at nødstrømsaggregater må dekke en enda større andel av normalforbruket. Drivstoff til nødstrømsaggregater må finnes på anlegget for minst 3 ukers drift. Lagerkapasiteten bør imidlertid være større.

Store lekkasjer i ledningsnettet etc. vil skape problemer.

Ved svært mange vannverk utgjør lekkasjene i ledningsnettet etc. en like stor eller større vannmengde enn den som går med til det egentlige forbruk. Spørsmålet om en skal dimensjonere for store lekkasjer eller ei, vil derfor få svært stor innvirkning på flere faktorer, slik scm:

- Dimensjonering av nødstrømsaggregater
- Lagerhold av kjemikalier
- Lagring av vann i ledningsnettet (høydebasseng).

Lekkasjene vil dessuten kunne forårsake store problemer for driften av vannverket i krisesituasjoner, da en må regne med at en vil foreta en rekke inngrep i nettet eller få situasjonen som kan forårsake undertrykk og derved innsug av forurenset vann i ledningsnettet. Vanskelighetene med å begrense vannforbruket vil bli ytterligere forsterket når en har store lekkasjer.

Normale forsyningslinjer kan være avskåret i en beredskapssituasjon. Ulike beredskapssituasjoner kan bli dimensjonerende for forskjellige deler av vannforsyningen.

Selv om krigssituasjonen er den beredskapssituasjon som ligger mest «i dagen» når beredskap diskuteres, skal en som også nevnt innledningsvis, planlegge for situasjoner som omfatter ikke bare krig eller krigstilstand, men også «fredskriser». En forutsetter her at det gjelder naturkatastrofer som flom, tørke eller annet. For slike situasjoner forutsettes det at forsyninger kan skaffes utenfra, og at det vil være relativt lett å få hjelp til utbedring av skader etc.

Videre behøver en krigssituasjon ikke nødvendigvis å bety krigshandlinger her i landet, men kan bety at vi er avskåret fra forsyninger utenfra, evt. fra landsdel til landsdel. Det vil kunne stilles større krav til vannforsyningen i en slik situasjon enn om landet er i krig.

Videre vil forskjellige deler av vannforsyningen være sårbar for ulike begrensninger i forsyningslinjene.

Ulike beredskapssituasjoner kan derfor bli dimensjonerende for forskjellige deler av vannforsyningen.

Opprusting av vannverkene nødvendig på en rekke punkter, øket/eller annen fordeling av lagerholdet nødvendig for å oppnå tilfredsstillende beredskap.

Generelt er inntrykket at det alt i alt finnes mye både av utstyr og kjemikalier tilgjengelig innen landets grenser når en ser bruker, forhandler og eventuelle norske produsenter under ett. Det skorter imidlertid en del på den geografiske fordelingen, spesielt er dette tilfelle for et så viktig punkt som klor til desinfisering.

Videre er det klart at det i et eventuelt krisetilfelle med manglende forsyninger vil være en rekke brukergrupper som konkurrerer med vannverkene om de samme produktene. Så lenge en vesentlig del av lagrene dessuten befinner seg hos produsenter/forhandlere uten noen som helst avtaler om størrelse på/og disponering av lagrene, er dette usikre ressurser å basere beredskapsplanleggingen på.

Lagerhold av rør, rørdeler, kjemikalier, drivstoff, reservedeler, samt viktige komponenter er en viktig del av beredskapen

I tyske retningslinjer angis bl.a. følgende punkter for beredskapslagring for vannverk:

- flyttbare pumpeaggregater
- flyttbare vannbehandlingsanlegg
- flyttbare kloringsanlegg
- lagerhold for opprettelse av borebrønner
- lagring av rør og armatur
- lagring av kjemikalier
- lagring av drivstoff.

I andre rapporter og retningslinjer angis i tillegg bl.a. lagring av vann i forskjellige slags «emballasjer» fra reservoarer til 10 liters plastsekker.

Bra med rør, rørdeler og ventiler på lager i dimensjoner inntil 300 mm. Nødvendig å øke lagerholdet for større dimensjoner.

- For inntil 1000 m av en bestemt dimensjon bør det (for hvert ledningsmateriale) til enhver tid finnes et reservedelslager på minst 3 stk. rør, 3 stk. løpemuffer, 3 stk. reparasjonsmuffer og 3 stk. sluttmuffer, 3 stk. spareflenser, 1 stk. T-rør, 1 stk. bend (1 1/4 og 45°) og 1 stk. ventil.
- For hver 1000 m utover dette bør det finnes en rimelig mengde rør og deler (anslagsvis 1/3 av det som er forlangt for de første 1000 m).
- Med hensyn til rør, rørdeler og ventiler i dimensjoner inntil 300 mm, ser det ut til å være liten grunn til spesielle beredskapsmessige tiltak.
- For rør, rørdeler og ventiler større enn 300 mm bør de kommuner/vannverk som har ledningsanlegg i store dimensjoner, selv sørge for å ha nødvendig lager av rør, ventiler og reparasjonsdeler.
- De kommuner/vannverk som har rørfledninger der det er brukt spesielle rørmaterialer eller komponenter, bør selv sørge for å ha nødvendig lager av reparasjons- og reservedeler.
- Beredskapslagre av hurtigkopplingsrør og deler, brannslanger, brannstendere etc. bør i den grad dette ikke alt er løst, være en oppgave for siviltforsvaret.

Bra med pumper, reservedeler og motorer på lager i østlandsområdet, mens resten av landet er tildels svakt dekket

Situasjonen er meget kompleks og vanskelig å skaffe seg oversikt over, og særlig for større pumper kan det være van-

skelig å skaffe erstatning i deler av landet.

Eget lagerhold eller fastmonterte reservepumper virker mest betryggende. Østlandet ser ut til å være bra dekket med reservedeler etc., men resten av landet er svakt dekket.

Det er imidlertid *ikke* grunn til å regne med at pumpene vil bli en flaskehals i en evt. beredskapssituasjon, da de er meget driftssikre komponenter som det også i mange tilfelle lar seg gjør å få i gangbar stand med mer eller mindre improviserte reparasjoner.

Utskiifting til norm-pumper vil bli meget kostbart og full overgang til bruk av norm-pumper vil ikke få særlig virkning før om mange år.

Klor er det viktigste kjemikalium å ha på lager i beredskapssammenheng. Nødvendig å oppruste lagerholdet av klor nord for Trondheim.

Det bør for alle nødvendige kjemikalier være en lagerbeholdning ved vannverkene for minst 6 måneders normal drift.

Alle de viktigste vannbehandlingskjemikaliene produseres her i landet, men hovedsakelig av importerte råmaterialer. Produksjonskapasiteten er stor sammenlignet med hva som forbrukes til vannbehandlingen. Produsentene har delvis gitt uttrykk for at ved eventuell plutselig produksjonsstans, vil vannverkene bli prioritert.

Det er pr. idag på langt nær alle vannverkene som har tilstrekkelige mengder kjemikalier på eget lager til flere måneders drift. Det finnes lite kjemikalier på lager annet sted enn hos produsent og forbruker.

Situasjonen ser ut til å være noe bedre med hensyn på klorlagring enn for de

øvrige kjemikalier, idet det ser ut til at mange av de vannverk som benytter klor til desinfisering har lager av klor for ca. 1/2 års drift (noen mindre, noen mer).

Det må som ellers være en forutsetning at vann levert via ledningsnett er hygienisk betryggende, men også av andre grunner bør imidlertid den totale lagerbeholdning av klor være større enn for de øvrige kjemikalier.

For å bedre den geografiske fordelingen foreslås å opprette 3—4 regionale klorlagre nord for Trondheim.

For de anlegg som benytter ultraviolet bestråling til desinfisering, bør det alltid finnes et sett UV-lamper på lager. Det kreves dessuten kloranlegg i reserve, og det må da selvsagt lagres klor til dette.

En del land har særskilt lagring av vann i små kvanta.

Særskilt lagring av vann å la f.eks. 10 liters plastsekker slik en tar sikte på i Sveits, har en såvidt vites ikke noe sted i Norge. Det ser imidlertid ut til at svært mange kommuner har utstyr for distribusjon av vann utenom ledningslettet slik som tankbiler, spann osv. De fleste kommuner har reservoarer (høydebasseng) som ved siden av andre funksjoner også skal inneholde en sikringsmengde i tilfelle brudd i leveransen fra den normale vannkilden. Utnyttelsen av dette vannet er imidlertid avhengig av ledningsnettets tilstand.

Strømforsyningen er muligens det svakeste punkt i vannverksberedskapen

Vannforsyningen ved svært mange vannverk er helt eller delvis avhengig av pumping.

Bare få vannverk disponerer nødstrømsaggregater med tilstrekkelig kapasitet.

Derfor er svært mange vannverk helt og holdent avhengig av at strømforsyningen er intakt. Det kan se ut som om dette er et av de svakeste punkter i vannverksberedskapen.

De enkelte kommuner/vannverk bør i samarbeide med de lokale el.verk utarbeide sikringsplaner der nødstrømsaggregater vurderes i forhold til den øvrige sikring.

Vi har vært i kontakt med Kraftforsyningens Sivillforsvarsnemnd som opplyser at det ikke er gjort noe spesielt for å sikre strømforsyningen til vannverkene, men at vannverk kommer som nr. 3 på

listen over prioriterte virksomheter når det gjelder å utbedre skader (etter forsvarsanlegg og telekommunikasjoner).

Samarbeide mellom flere vannverk har liten innflytelse på lagerholdet, men er svært viktig i den totale beredskapsplanlegging

Den viktigste siden ved å kunne samkjøre forsyningen fra flere vannverk er at en da (i de fleste tilfeller) vil kunne utnytte fordelene av forsyning fra flere vannkilder. Det bør derfor anlegges sammenknytningspunkter som kan åpnes om nødvendig. Det bør også lages instruks for slik samkjøring.