

# Etylenglykol i drikkevann



■ KRISTINE ASMERVIK • Utpostens redaksjon

■ GUTTORM NUSTAD EILERTSEN • Overlege Miljøenheten, Trondheim kommune

**I Malvik kommune oppdaget man i 2012 at drikkevannet ved en skole hadde annen konsistens og farge enn vanlig. Etter hvert som dette gjentok seg ble det tatt prøver av drikkevannet, og man fant en lekkasje av etylenglykol fra et sprinkleranlegg. Etylenglykol kan gi alvorlige symptomer og ubehandlet kan det være dødelig.**

## Kasuistikk

I februar 2012 oppdaget vaktmester sammen med rørlegger at drikkevannet ved en skole i kommunen var møkkete og svart. Den kommunale driftsavdelingen for vei, vann og avløp (FDV) ble kontaktet. FDV testet anlegget utenfor skolen uten å finne feil. Anlegget ble gjennomspylt. Tre måneder senere ble det igjen varslet om dårlig kvalitet på drikkevannet som virket møkkete og til dels skumbelagt. FDV fant fortsatt ikke noe feil ved anlegget. Det ble tatt vannprøve som viste normale funn etter standard analyse. Ved skolestart 15. august 2012 fikk kommunen beskjed om at drikkevannet i kranene på skolen igjen var grumset og opplevdes sleipt og skummen- de. Vannet ble stengt av, og det ble oppda- get at trykket tilhørende sprinkleranlegget

i den gamle delen av skolen sank samtidig. Dette gav mistanke om lekkasje av vann fra sprinkleranlegget til vannledningssystemet, det vil si drikkevannet på skolen. Væsken i dette sprinkleranlegget bestod av like deler etylenglykol og vann. Skolebyg- get huset på denne tiden alle SFO-barn i kommunen som ikke var på ferie. Det drei- de seg om ca 60 barn, derav var de fleste skolestartere og små barn.

På dette tidspunktet ble kommuneover- legene koblet på saken. Problemstillingene var mange:

- Hvor mye frostvæske har gått i drikke- vannet og hvor lenge?
- Hvor mye frostvæske inneholder sprin- kleranlegget? 10 liter? 1000 liter?
- Hva er toksisk dose for barn?
- Har noen barn drukket av dette vannet i dag?
- Er noen barn syke?
- Hvordan få informert foreldre midt i en ferietid?

## Fakta om etylenglykol

Etylenglykol er en fargeløs, lite flyktig væs- ke med søtlig smak. Mange produkter kan inneholde etylenglykol, men de viktigste er bilprodukter som kjøle-, frost- og bremse- væsker. Etylenglykol benyttes blant annet til avisningsvæsker for fly og som frostvæs- ke i sprinkleranlegg. Det har som kjent også vært benyttet i vinindustrien i Italia

og Østerrike i et skandaløst forsøk på å søt- gjøre vinen. Fra tid til annen inntas det av folk frivillig eller ufrivillig og kan forårsake helseskader av ulik alvorlighetsgrad. Det er de sure metabolittene til etylenglykol som kan gi metabolsk acidose og føre til or- gansvikt der nyrene er spesielt utsatt. (1)

## Virkningsmekanisme

Uomdannet etylenglykol gir eufori på lik linje med etanol som beruselse, magesmer- ter, brekninger, hodepine og trøtthet. Ety- lenglykol nedbrytes av blant annet alko- holdehydrogenase (ADH) og aldehyd- hydrogenase til metabolitter som glykolal- dehyd, glykolsyre, glykoxylsyre og oksal- syre. Metabolsk acidose utvikles på grunn av produksjon av sure metabolitter, hoved- sakelig glykolsyre. Oksalsyre kan reagere med kalsium og danne kalsiumoksalat- krystaller med alvorlig hypokalsemi som resultat. Kalsiumoksalatkrystallene felles ut og vil kunne gi skader i blant annet ny- rer, hjerne, lunge, myokard og pankreas. Andre metabolitter (glykolaldehyd, gly- kolsyre, glykoxylsyre) bidrar trolig også til utviklingen av akutt tubulær nekrose, ho- vedsakelig i de proximale tubuli (1).

## Toksisitet

Toksisk dose for etylenglykol etter pr. oralt inntak er ikke sikkert fastsatt. 5–10 ml for

barn (omtrent 0,5 ml/kg) kan gi moderat til alvorlig forgiftning. Ca. 30 ml for voksne kan gi moderat til alvorlig forgiftning. Letal dose er ikke sikkert kjent. Ubehandlet kan inntak av 1–2 ml/kg ren etylenglykol forårsake alvorlig forgiftning og død. Dødelig dose for voksne er angitt til 80–110 g Etylenglykol (2) Pasienter har imidlertid overlevd store doser etylenglykol (1–3 liter, s-etylenglykol 300–400 mmol/l) dersom de har fått rask behandling. Systemisk toksisitet er ikke sannsynlig etter hudeksponering, f.eks. ved dusjing, eller inhalasjon (1).

### Kilder til glykoler i vann

Når glykoler forekommer i vann, er det alltid å regne som forurensning. Derfor er disse nevnt også i drikkevannsforskriften. Ved flyplassene vinterstid er det en utstrakt bruk av slike midler, spesielt monopropylenglykol. Det er ingen kjente helsemessige virkninger av de nivåer av glykoler som er funnet i drikkevann i Norge. Drikkevannsforskriftens grenseverdi for glykoler er 10 µg/liter (2).

### Tiltak

Sprinkleranlegget ble umiddelbart avstengt og nedtappet, og det ble gjennomført spyling av vannledningsnettet. Drikkeforbud ble gitt muntlig og skriftlig til elever, foresatte, lærere og andre ansatte på skolen. Kommunen innhentet fortløpende råd, bistand og informasjon fra Giftinformasjonssentralen, vakthavende barnelege ved St. Olavs Hospital og Folkehelseinstituttet. Vaktmester og ansvarlige for sprinkleranlegget ble innkalt i hastemøte for å redegjøre for mengder etylenglykol i anlegget og eventuelle etterfyllinger. Sprinkleranlegget inneholdt 100 liter 50 prosent etylenglykol. 50 liter var etterfylt på våren uten at det var tatt affære. Mattilsynet ble varslet og vannprøve ble sendt til Analyse-senteret i Trondheim kommune som videre-sendte prøven til et akkreditert spesiallaboratorium i Praha. Kommunen satte straks i gang tiltak for å finne årsaken til lekkasjen og utbedre denne. Det dreide seg etter all sannsynlighet om en langvarig, men liten lekkasje i en defekt tilbakeslagsventil mellom sprinkleranlegget og det øvrige vannledningsnettet i bygget. Vannprøver, tatt etter at ledningsnettet var spylt, viste at det fortsatt var etylenglykol i vannet, og forbudet mot å drikke eller benytte vann til matlaging ble opprettholdt inntil rene prøver forelå. Kommunen understre-

ket at det ikke forelå meldte sykdomstilfeller, eller indikasjoner på sykdomsforløp, som kunne settes i sammenheng med drikkevannet på skolen. Dersom noen som hadde drukket vann fra berørte skolebygg, skulle bli akutt syk av andre årsaker den nærmeste tiden, anbefalte Giftinformasjonssentralen at nyrefunksjonen ble sjekket hos fastlegen.

### Forurensning av drikkevann med etylenglykol; beregninger og helsekonsekvenser

Giftinformasjonssentralen og Folkehelseinstituttet satte ned hurtigarbeidende grupper som regnet på sannsynligheten for alvorlige forgiftninger av barna. De kom frem til at konsentrasjonen i drikkevannet var maks 0,06 ml glykol/liter vann, og at dette ikke representerte noen akutt toksisk helsefare. Forgiftningsdose 5 ml etylenglykol tilsvarer inntak av 6 liter vann med denne konsentrasjonen i 24 timer for et barn på 10 kilo. De forventet heller ingen kroniske skader ut i fra beregningene.

### Type sprinkleranlegg

Anlegget ble bygget i 1995, første del med påbygging ifm ombygging av skolebygget i 1999 og sist i 2011. Anlegget har vært tappet ned to ganger, dvs våren 2011 og september 2011. Type frostvæske var Dowcal 10. En 50 prosent blanding av etylenglykol/vann skal gi en væske som tåler minus 30 grader. Måling av temperaturer viste en væske i sprinkleranlegget nærmest tappepunktet som tålte minus 2 grader og lengst bort fra tappeanlegget som tålte minus 28 grader.

### Helsekonsekvenser

#### Utjør denne lekkasjen av etylenglykol til vannledningsnettet en helsefare?

Kommunen foretok de nødvendige undersøkelser for å vurdere om lekkasjen av etylenglykol kunne utgjøre noen helsefare. Etylenglykol er akutt giftig i konsentrert form. Akutt forgiftning gir rask pust, ruset adferd og akutt eller kronisk nyresvikt. Giftinformasjonssentralen informerte om at det var helt usannsynlig at det skulle kunne oppstå akutte forgiftninger med de konsentrasjoner av etylenglykol i drikkevannet som det her dreide seg om. Det ble ikke registrert forekomst av sykdomsaktivitet som kunne relateres til etylenglykol-forgiftning i forbindelse med hendelsen.

### Avdeling for klinisk

#### farmakologi ved St. Olavs HF

Etylenglykol kan måles i blodet, men det skal da være skjellig grunn til mistanke om forgiftning. Det utføres ikke for screening. Er det indikasjon for å måle etylenglykol i blodet, er det også indisert med innleggelse i sykehus. Halveringstid ( $t_{1/2}$ ) for etylenglykol i blodet er tre timer. I praksis er små doser etylenglykol vanskelig å påvise og vil være metabolisert etter 15 timer. Krystaller (oxalater) kan påvises i urinen i opp til 40 timer etter eksponering. Men det er svært lite sannsynlig at det kan gjenfinnes ved eksponering av små doser, eller der det har vært lav eksponering over lengre tid.

### Klinisk undersøkelse

Ved eksponering vil symptomer inntre etter fire til 12 timer. I 24 timer er det eventuelt oppstått nyreskader som kan være irreversible. Sjekk eventuelt kreatinin. Respirasjonspåvirkning med hyperventilering og tungpust er tegn på toksisk påvirkning med acidose.

### Lærdom

I Trondheim opplevde man for noen år siden noe liknende. En må anta at det fortsatt finnes slike sprinkleranlegg med etylenglykol rundt om i landet i gamle bygninger. Disse utgjør en potensiell fare, og burde nok innlemmes i ROS-analysen i kommunen dersom ikke anleggene utfases.

Apropos: År om annet dør det en og annen hund som følge av etylenglykol-forgiftning. De vanligste årsakene til dette er at hytteiere heller etylenglykol (frostvæske) i avløpet før vinteren, og glemmer at hunden kan være tørst når den slippes inn som første gjest om våren. Pytter av sødmefylte frostvæske på innkjørsler og garasjergulv er også vanskelig for tørste dyr å motstå (4).

### REFERANSER

1. Helsebiblioteket – utfyllende opplysninger Etylenglykol  
Helsebiblioteket; Etylenglykol – behandlingsanbefaling-utfyllende informasjon.<http://www.helsebiblioteket.no/forgiftninger/gasser-og-kjemikalier/etylenglykol-behandlingsanbefaling-ved-forgiftning,utfyllende-informasjon>
2. NEL <http://legehandboka.no/akutt/tilstander-og-sykdommer/forgiftninger/etylenglykol-forgiftning-800.html>
3. Vannforsyningens ABC kapittel B.10.3.13 Glykoler
4. <http://www.dreboy.com/frostvaeske-en-sot-men-dodelig-drikk-for-kjaeledyr/>