



**Nye krav ved utslipp av prosessvann
fra betongproduksjon.**

**Miljødirektoratets Forskrift
til betongproduksjon**

**Thomas Beck
Mapei AS**

10.11.2022

Nye krav fra Miljødirektoratet

2015: Tilsynsaksjon fra Fylkesmenn – alle betongprodusenter i Norge.

2021: Frist Høringsutkast

2022: Utkast til ny Forskrift

2023: (1. januar) Forskriften blir gjeldene.

2026 (1. januar) Alle må ha implementert alle krav.

Nye krav fra Miljødirektoratet

2021: Høringsutkast,

Vedlegg 1 forslag til forskrift for betongproduksjon

Kapittel xx. Forurensning fra produksjon av fabrikkbetong, betongvarer og betongelementer

Fastsatt av Klima- og miljødepartementet [DATO] med hjemmel i lov 13. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) § 9.

§ xx-1. Virkeområde

Dette kapitlet gjelder virksomheter som produserer fabrikkbetong, betongvarer og betongelementer.

Dette kapitlet gjelder ikke utslipp fra produksjon av ferdigbetong på byggeplass o.l.

Dette kapitlet gjelder ikke for mottak av betongavfall.

Krav til etablering av måleprogram

Sentralt krav er at bedriften etablerer et måleprogram med omfang som sikrer at resultatene gjenspeiler de faktiske utslippene fra bedriften.

I praksis bør man ta mye prøver i starten og få et bilde av variasjoner (max.- og min- verdier og frekvenser).

Målepunkter og måletidspunkt og frekvens på prøveuttak bør tilpasses den variasjon man har.

Min. 1 år etter at forskriften er innført skal måleprogram etableres, for kontrollmåling av vann og støy som skal inngå i bedriftens dokumenterte internkontroll. Måleprogrammets målepunkter og -frekvens skal være representative for normal drift (§ xx-11).

§ xx-4 Generelt om utslipp av prosessavløpsvann

Virksomheten skal redusere sine utslipp så langt dette er mulig uten urimelige kostnader.

Prosessavløpsvann skal i størst mulig grad resirkuleres.

Vannforbruket skal reduseres mest mulig.

Prosessavløpsvann skal ikke medføre skade eller negativ påvirkning på reseipienten og kravene gitt i § xx-5 og xx-6 skal overholdes.

Plastarmeringsfibre skal fjernes fra prosessavløpsvann før utslipp (levers som egen avfallsfraksjon til godkjent mottak).

§ xx-5 Grenseverdier for tungmetaller og suspendert stoff

Prosessavløpsvann skal ikke overstige følgende konsentrasjonsgrenser:

Komponenter	Måleparameter	Konsentrasjonsgrense (mg/l døgnblandprøve)
Bly	Pb	0,1
Kadmium	Cd	0,02
Kobber	Cu	0,2
Krom	Cr-tot	0,1
Krom (VI)	Cr(VI)	0,03
Kvikksølv	Hg	0,005
Nikkel	Ni	0,5
Sink	Zn	0,5
Suspendert stoff	SS	30

Grenseverdiene skal overholdes uten noen form for fortynning før prøvetaking/måling.

§ xx-6 pH-verdi i utslipp

pH-verdien i utslippet skal tilpasses resipientens tålegrense, men ikke overstige 9,5.

For utslipp til sårbar resipient skal pH-verdien i utslippsvannet ikke overstige 8.

§ xx-9 Måling og beregning av utslipp av prosessavløpsvann

Alle virksomheter skal måle eller bergne avløpsvannmengde, måle pH, suspendert stoff og relevante utslippskomponenter, jfr. § xx-5 og xx-6.

pH skal måles i utslippspunktet.

Relevante komponenter jfr. § xx-5 skal prøvetas i utslippspunktet til reseipient. Analysene skal gjøres på filtrerte prøver.

§ xx-12 Håndtering av Betongavfall

Betongavfall: *Herdede og uherdede rester fra produksjonen og fra tømning og vask av biler og produksjonsutstyr, samt betongslam.*

Betongavfall kan mellomlagres i påvente av gjenvinning inntil tre år.

Betongavfall som ikke skal gjenvinnes skal leveres godkjent mottak innen 1 år.

Betongslam som mellomlagres skal avvannes på tett dekke med drenering mot tilfredstillende renseløsning, f.eks. sedimenteringsanlegg.

§ xx-13 Gjenvinning av Betongavfall

Betongavfall skal primært gjenvinnes som betongtilslag i egen produksjon eller nyttiggjøres på annen måte i egen produksjon, dersom det ikke medfører forurensning.

Betongavfall som ikke gjenvinnes i egen produksjon kan gjenvinnes og erstatte andre materialer dersom følgende er oppfylt:

- Innhold av metaller i betongrester og betongslam ikke overskrider grenser gitt for betongavfall i avfallsforskriften.
- Skal ikke være tilsatt eller påført kjemikalier som medfører nevneverdig skade eller ulemper for helse og miljø.
- Betongrester skal ikke inneholde armeringsjern eller –plast.

§ xx-14 Håndtering av plastarmering

Plastarmeringsfibre som skilles ut i renseanlegget, skal håndteres som en egen avfallsfraksjon og ikke blandes inn i andre masser. Avfallet skal leveres til egnet mottak.

Undertegnede kommentar:

Hva menes med plastarmeringsfibre? Makro- og micro fibre i plast (Polypropylen)? Hvordan skal dette løses i praksis...?

§ xx-15 Journalføring og dokumentasjon

Virksomheten skal fortløpende journalføre opplysninger om:

- 1) Resultat av utslippsmålinger, inkl. Suspendert stoff og pH.
- 2) Mengde og type kjemikalier benyttet i produksjonen.
- 3) Mengde og type avfall fra produksjonen, og hvordan dette er disponert.

Bedriften skal legge frem måling eller beregning av hvor store vannmengder som gjenbrukes og hvor mye som blir sluppet ut pr. døgn og år.

Journalførte opplysninger skal være tilgjengelig i fem år.

Nye krav fra Miljødirektoratet

Undertegnede er også litt usikker på hvor mange målinger man må gjøre.

pH er forholdsvis enkelt å overvåke og regulere, men har man ev ukjent grunn for høyt innhold av et tungmetall i prosessvann, hva gjør man da????

Tungmetaller kommer i all hovedsak fra sement, og sement- og betongbransjen har lenge vært fokusert på krom.

Krom kan forekomme i forskjellige tilstander/typer og det er seksverdig krom, Cr(VI) som er negativt. Denne kan påvirkes, men total krom kan vi ikke påvirke.

Mye krav....?

Det er faktisk omfattende dokumentasjon som pålegges alle aktører å utføre.

De skal innføres uten urimelige kostnader...????

Behov for tydeliggjøring av hvor omfattende dokumentasjon/måleprogram som skal implementeres.

pH

Vi må ta litt grunnleggende kjemi:

En syre er en kjemisk forbindelse som avgir en eller fler hydrogenkjerner, protoner eller H^+ -ioner til vann.

Eks: Saltsyre; HCl består av H = Hydrogen og Cl = Klor.

Når HCl kommer i kontakt med vann, vil H^+ løses i vannet, og vannets konsentrasjon av H^+ øker. Jo mer syre vi tilsetter, jo høyere konsentrasjon av H^+ .

H-en i pH står for H^+ .

pH sier noe om konsentrasjon av «syre» som er løst i vann.

Spørsmål: Hvem har bestemt at nøytral løsning har pH = 7?

Matematikk

pH-skalaen er logaritmisk.

Hva betyr det?

Når pH-enheten endrer seg med 1, og går fra f.eks. 7 til 6, så betyr det at surhetskonsentrasjonen har økt med 10x.

Logaritme er en matematisk operator, som forkortes «log».

$100 = 10^2$; $1\ 000\ 000 = 10^6$; $0,001 = 10^{-3}$; $0,000\ 000\ 1 = 10^{-7}$

$\log 100 = 2$; $\log 1\ 000\ 000 = 6$; $\log 0,001 = -3$ og $\log 10^{-7} = -7$

pH

Liten p i pH-uttrykket betyr at man skal beregne $-\log$ til konsentrasjonen av H^+ i vann.

Helt rent vann, H_2O , som er fritt for alle salter, består ikke bare av H_2O , men en liten andel av vannet spalter (eller protolyserer):



I rent vann er reaksjonen over i likevekt, når konsentrasjonen av H^+ og $OH^- = 0,000\ 000\ 1\ M$ (molar)

\log til $0,000\ 000\ 1 = -7$ og $-\log 0,000\ 000\ 1 = 7$.

Derfor har helt rent vann alltid $pH = 7$.

pH

Når pH er høy, som den er i prosessvann fra betongindustri, så er konsentrasjonen av H^+ lav, men problemet er da at konsentrasjonen av OH^- er høy.

H^+ og OH^- følger hverandre i «motfase». Og dersom vi har prosessvann med pH 12, så har vi konsentrasjon av H^+ på 10^{-12} . Men konsentrasjonen av OH^- er 10^{-2} .

Når Miljødirektoratet pålegger oss å senke pH fra f.eks. 12 og til under 9,5, så må vi rett og slett tilføre prosessvannet kjemikalier som påvirker pH f.eks. Ved å tilføre syre, slik at H^+ (som tilføres) reagerer med OH^- og nøytraliserer denne ved å danne vann:



pH

Kildene til høy pH kan vareiere fra sted til sted.

Hva slags sement brukes, hvor mye vann vasker man med. Er det mer eller mindre alkalier i sementen?

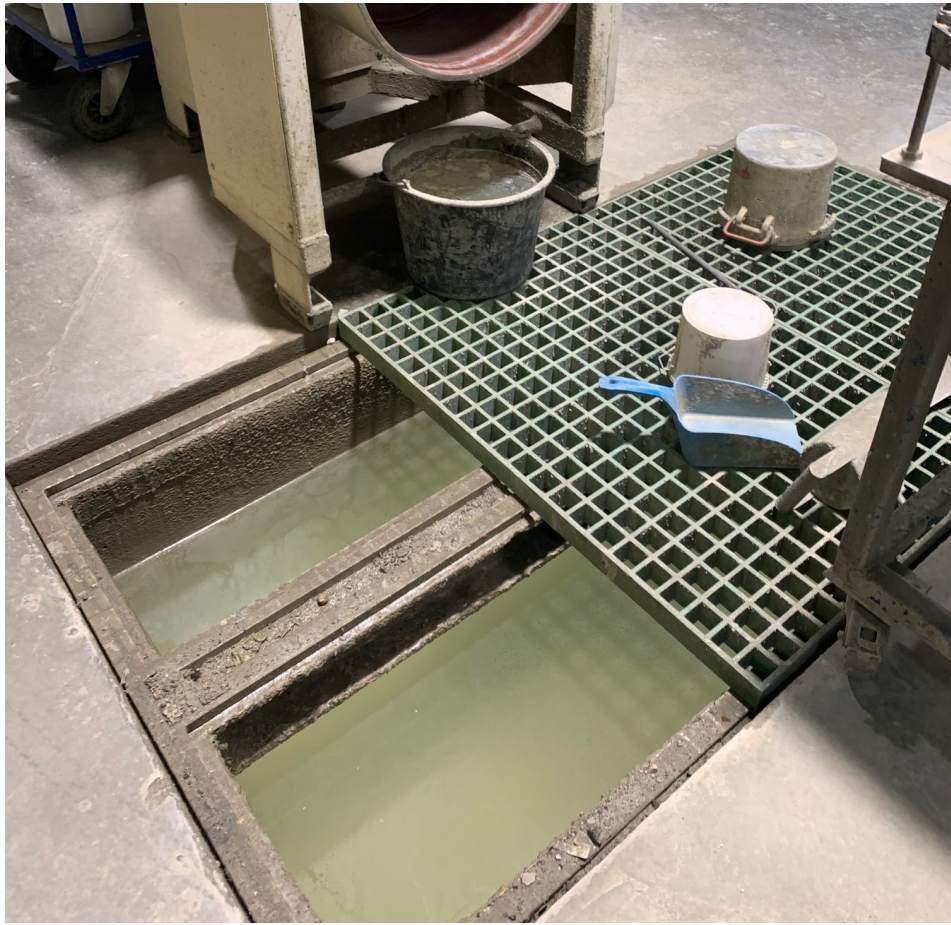
Alkalier fra sement Na_2O og K_2O løses i vann og danner raskt lut:

$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ (natriumhydroksid eller kaustisk soda).

I sement finnes også noe fri kalk (CaO) og fri MgO som reagerer med vann og danner $\text{Ca}(\text{OH})_2$ og $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Disse er ikke like aggressive som NaOH og KOH , og gir ikke like høy pH.

Forsøk med pH-regulering av prosessvann

Vaskevann fra betong-lab på Mapei og prosessvann fra sedimentasjonskammer nr. 3 hos Betong Øst Kongsvinger.



Forsøk med pH-regulering av prosessvann

Begge vaskevann-kildene hadde tilsynelatende ganske lik pH.
Benyttet samme type syre for å nøytralisere.

Mapei : pH = 12,0

Betong Øst : pH = 12,5

Syre X: 0,2 % = pH 7,5

0,2 % = pH 12,0

0,7 % = pH 10,0

0,8 % = pH 4,5

0,9 % = pH 4,0

Forsøk med pH-regulering av prosessvann

Bruker man en sterk syre kan pH raskt bli for lav.

Sur nedbør og lav pH i vann, elver og skogbunn var et stort miljøproblem på 70- og 80-tallet.



Heksavalent krom

Film fra 2000, med Julia Roberts i hovedrollen.

Basert på en sann historie, om en advokatsekretær som får igjennom et søksmål på 333 millioner USD mot konsernet Pacific Gas & Electric Company, som hadde forurenset grunnvannet i en småby i USA med nettopp Cr(VI).

Cr(VI) i dette tilfellet førte til alvorlig sykdom, lidelser og død for mange mennesker som var utsatt for krom-forurensningen.



Heksavalent krom

«Kjært barn» har mange navn:

- Cr(VI)
- Cr⁶⁺
- Seks-verdig krom/Heksavalent krom/Krom-seks

De fleste metaller kan forekomme i forskjellige oksidasjonstrinn.

Eks: Jern kan forekomme som Fe(II) og Fe(III) (Fe²⁺ og Fe³⁺).

Vi ønsker å redusere krom fra tilstand 6+ til 3+. For å få til dette må vi ha et annet metall som blir oksidert.

Reduksjon av Cr(VI)

Vi vil at elektroner skal gå fra et annet metall og over til Cr(VI), slik at det blir omdannet til Cr(III).



Sementprodusenter gjør det samme, og tilsetter Fe-sulfat i fersk sement. Fe-sulfat inneholder Fe(II) og sørger for å redusere krom fra (VI) til (III).

Reduksjon av Cr(VI)

Tilbake til start:

§ xx-5 Grenseverdier for tungmetaller og suspendert stoff

Prosessavløpsvann skal ikke overstige følgende konsentrasjonsgrenser:

Komponenter	Måleparameter	Konsentrasjonsgrense (mg/l døgnblandprøve)
Bly	Pb	0,1
Kadmium	Cd	0,02
Kobber	Cu	0,2
Krom	Cr tot	0,05
Krom (VI)	Cr(VI)	0,03
Kvikksølv	Hg	0,005
Nikkel	Ni	0,1
Sink	Zn	0,5
Suspendert stoff	SS	30

Grenseverdiene skal overholdes uten noen form for fortynning før prøvetaking/måling.

§ xx-6 pH-verdi i utslipp

pH-verdien i utslippet skal tilpasses resipientens tålegrense, men ikke overstige 9,5.

For utslipp til sårbar resipient skal pH-verdien i utslippsvannet ikke overstige 8.

Har man mer enn 0,03 mg/l av Cr(VI)? Ja/Nei

Hvis «Nei», så er dette ikke noe å bry seg om...

Hvis «Ja», må man redusere Cr(VI) før man kan slippe vann ut.

Nye produkter

Mapei jobber med utvikling av to nye kjemiske produkter.

1. Å redusere pH på en forholdsvis enkel måte. Produktet kan tynnes 1:1 med vann for å gjøre det litt enklere å treffe det nøytrale området. Viktig å teste og erfare – lære seg å bruke produktet.
2. Et kombinert produkt som gjør tre ting:
 1. Redusere pH
 2. Redusere Cr(VI) til Cr(III)
 3. Flokkulere prosessvann, slik at partiklene (suspendert stoff) sedimenterer fort og gjør at vannet klarer.

Hjelp

Noen har sikkert behov for hjelp til å lære seg å kontrollere denne prosessen (pH-regulering)...?

Vi ønsker å hjelpe våre kunder...

Vi har et pH-meter og det er mulig å ta det med seg og teste sammen med betongprodusent en dag.

Et digitalt pH-meter koster ca. 15 000 NOK og det kan være lurt å ha et pH-meter for å god kontroll på hvordan pH i prosessvannet varierer, og hvordan prosessvannet responderer på pH-reguleringen.

Krom er vanskeligere å analysere selv. Prøve sendes til ekstern lab.

Hva skjer fremover?

Jeg har endel spørsmål:

1. Hvordan tenker Miljødirektoratet å føre tilsyn med denne forskriften?
2. Hvor ofte må man dokumentere pH (og Cr + suspendert stoff) på det man slipper ut?
3. Kan man analysere selv, eller må man bruke ekstern lab?

Denne ordningen/forskriften vil påføre endel jobb og kostnader... Og alle bør behandles likt.

