

Betongveilederen og krom(VI)

Eirik Wærner
Miljørådgiver
Multiconsult as

Årsmøtekonferansen 3+4.4.2019
Avfallsforum M&R

erw@multiconsult.no
9586 5272

Multiconsult

Betongveilederen

Versjon 2 februar 2019

Kan lastes ned gratis fra

<https://www.miljokartlegging.com/dokumenter-1>

- Utarbeidet av Forum for miljøkartlegging og -sanering
- Mange presiseringer og tillegg
- Omstrukturering
- Nye flytskjemaer
- Nye vedlegg



Municonsult

Nyttiggjøring:
Forurensningsloven
Faktaark M|14
Forslag til betongforskrift

Deponering:
Avfallsforskriften

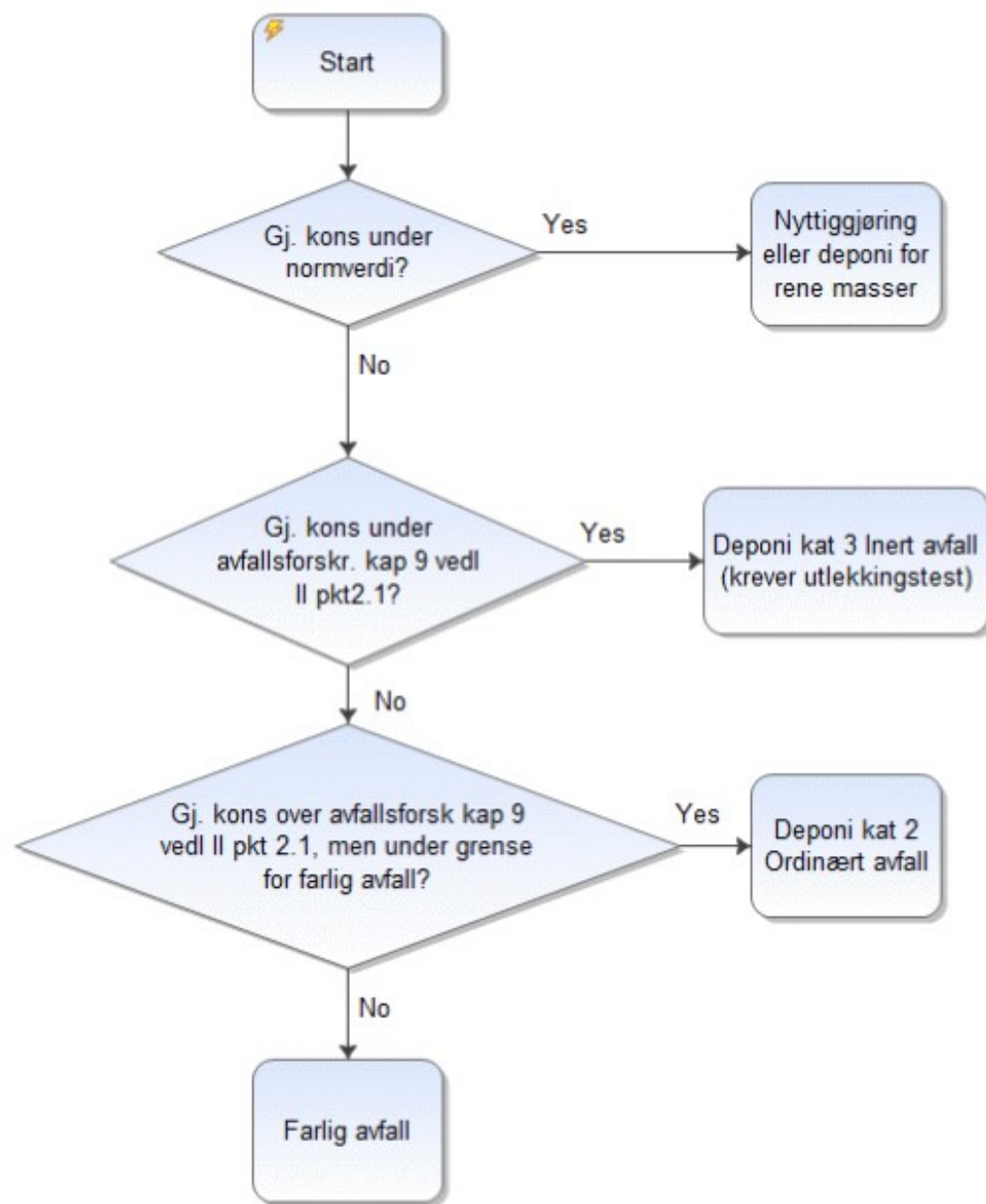


Deponering

På godkjent deponi -
ikke "villfyllinger"

- **Aktuelt ved:**
- Masseoverskudd
- Ingen nyttig bruk
- Ikke tid/upraktisk
- Mangler mellomlager
- Ingen samtlige prosjekter med behov

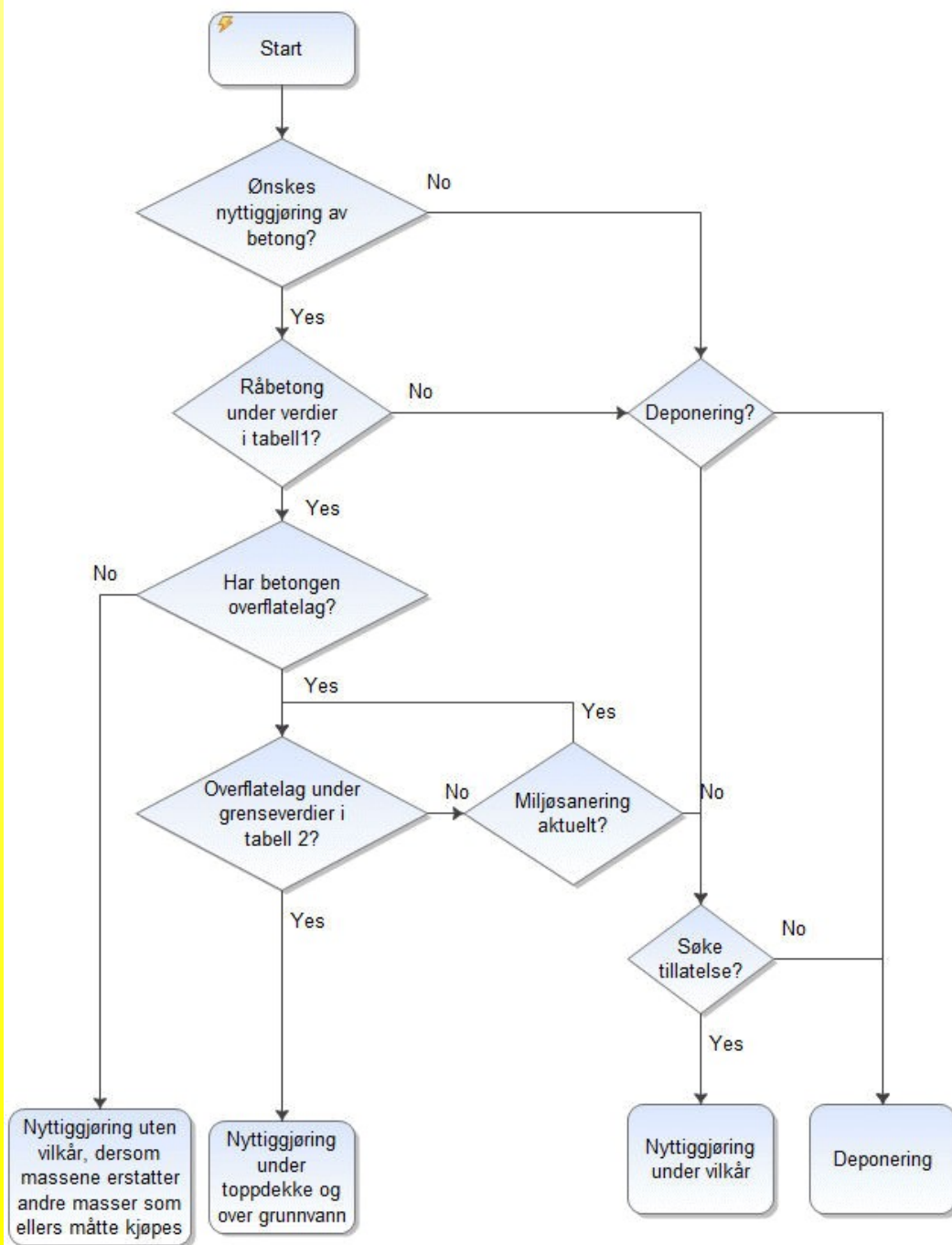
Gjennomsnittskonsentrasjon
av hele betongen!



Nyttiggjøring

Litt mer komplisert

- Undersøke:
- Råbetongen
- Maling, fugemasse, avrettingslag, murpuss
- for seg



Er tunge rivemasser farlig avfall?

Svært sjelden

- Råbetongen er som regel tilnærmet ren
- Avrettingslag, murpuss, maling og fugemasser kan inneholde forurensning som gjør det til **ordinært avfall**, noen ganger til **farlig avfall**
- Krom(VI) er en utfordring
- Massene må tilfredsstillе **kravene til nyttiggjøring av betong**
- Betong er alltid AVFALL, aldri “rene masser”

Hvilke krav gjelder?

Råbetong:

Stoff	Konsentrasjonsgrense (mg/kg)
Metaller:	
Arsen	8
Bly (uorganisk)	60
Kadmium	1,5
Kvikksølv	1
Kobber	100
Sink	200
Krom (III)	50 (tot)
Krom (VI)	2
Nikkel	60
Σ 7PCB	0,01
Σ 16 PAH	2
Benso(a)pyren	0,1
Alifatiske hydrokarboner:	
Alifater C5-C6	7
Alifater >C6-C8	7
Alifater >C8-C10	10
Alifater >C10-C12	50
Alifater >C12-C35	100

Maling, fugemasse, avretting og puss:

Kadmium	Kvikksølv	Bly	Σ PCB ₇
< 40	< 40	< 1500	< 1

Hva mener Miljødirektoratet?

Tidligere:

Fraksjonene skal prøvetas og analyseres separat, i den grad det er praktisk mulig. Analysen må derfor IKKE baseres på en "blandprøve" av betong, puss/avretningsmasse og maling. Forurensning skal ikke fortynnes før en prøvetaking/analyse.

Normal prøvemengde:

- maling: 10 g
- betong/mørtel: 50 g
- murpuss: 3-5 cm fuge



Fraksjoner på vegg som kan inneholde PCB.

Nå mener de:

2.2 Krav til behandling av PCB-forurensset avfall

Dersom **gjennomsnittskonsentrasjonen** av PCB, angitt som PCB_{total} , er lik eller høyere enn 50 mg/kg i et avfall er avfallet omfattet av kapittel 11 i avfallsforskriften som gjelder farlig avfall. Dette er blant annet tilfelle for avfall bestående av betong, murstein og takstein fra bygge- og rivingsarbeid.

I dag er det en utbredt oppfatning at betong med maling og murpuss som inneholder PCB over farlig avfallsgrensen⁴, må håndteres som farlig avfall. Denne forståelsen av regelverket er imidlertid ikke godt nok juridisk fundert. Vi har ikke holdepunkter for at murpuss eller maling som sitter fast på betongen skal klassifiseres separat fra resten av betongavfallet. Dette betyr at kun betongavfall der PCB-konsentrasjonen i hele betongavfallet (dvs. betong, puss og maling) overskrider 50 mg/kg PCB_{total} , er klassifisert som farlig avfall. Vi forventer at når dette blir kjent i bransjen, kommer denne praksisen til endre seg og PCB-holdig betong- og teglavfall som i dag saneres og håndteres som farlig avfall, blir lagt på ordinære deponier.

Husk: 50 mg PCB-7 = 10 mg PCB total

Men løs maling skal håndteres separat



Foto: Rolf Magnus Sæter, Newswire

Reglene i forordning (EF) nr. 850/2004 om persistente organiske miljøgifter (POPs-forordningen), som er gjennomført i norsk rett i produktforskriften § 4-1, sikrer at PCB i betongavfall tas ut av kretsløpet. Avfall der innholdet av PCB, angitt som PCB_{total} , er 50 mg/kg eller mer, skal som hovedregel behandles på en slik måte at PCB destrueres eller omdannes irreversibelt. Men i likhet med farlig avfallsregelverket gjelder POPs forordningen for gjennomsnittskonsentrasjonene i avfallet og ikke for malings- eller murpuslaget separat. Dersom malingslag, murpuss eller lignende som inneholder høye konsentrasjoner av PCB skilles fra betongen, vil avfallet som oppstår, imidlertid måtte destrueres som følge av POPs-forordningen.

Saneringsplikt er foreslått:

§ x-3. *Krav om fjerning og destruksjon av PCB- holdige malingslag, murpuss m.m.*

Før et byggverk eller en del av et byggverk i betong eller tegl rives, skal eventuelle malingslag, fuger, avrettingsmasser, murpuss, og tilstøtende betong og tegl der den høyeste konsentrasjonen av Σ 7PCB er lik eller høyere enn 50 mg/kg fjernes. Dersom dette er uforholdsmessig dyrt eller teknisk vanskelig, kan Miljødirektoratet gjøre unntak.

Avfall som er fjernet i henhold til første ledd, skal behandles slik at all PCB i avfallet blir destruert.

Landøya skole, Asker:

Vi gjorde betongprøver mai 2018, noen erfaringer derfra



Første prøverunde:

- Skille avrettingslag og råbetong
- Analysere hver for seg
- Møte med entreprenør: “De klarer ikke skille disse lagene fra hverandre ved riving”



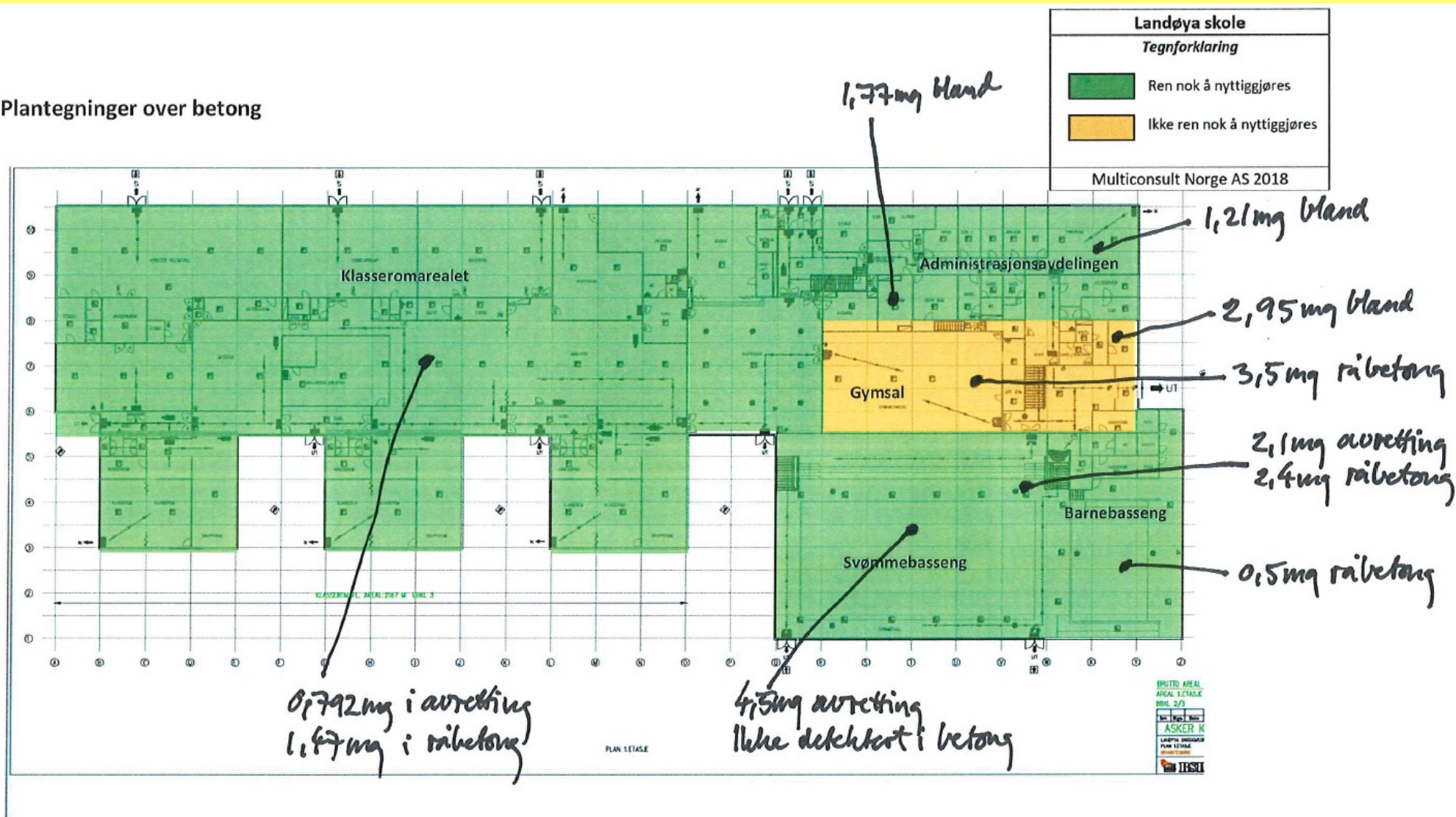
Andre prøverunde: Blandprøver

- Veldig mange av prøvene viste krom-VI i nærheten av 2 mg/kg - opp mot 4 mg/kg

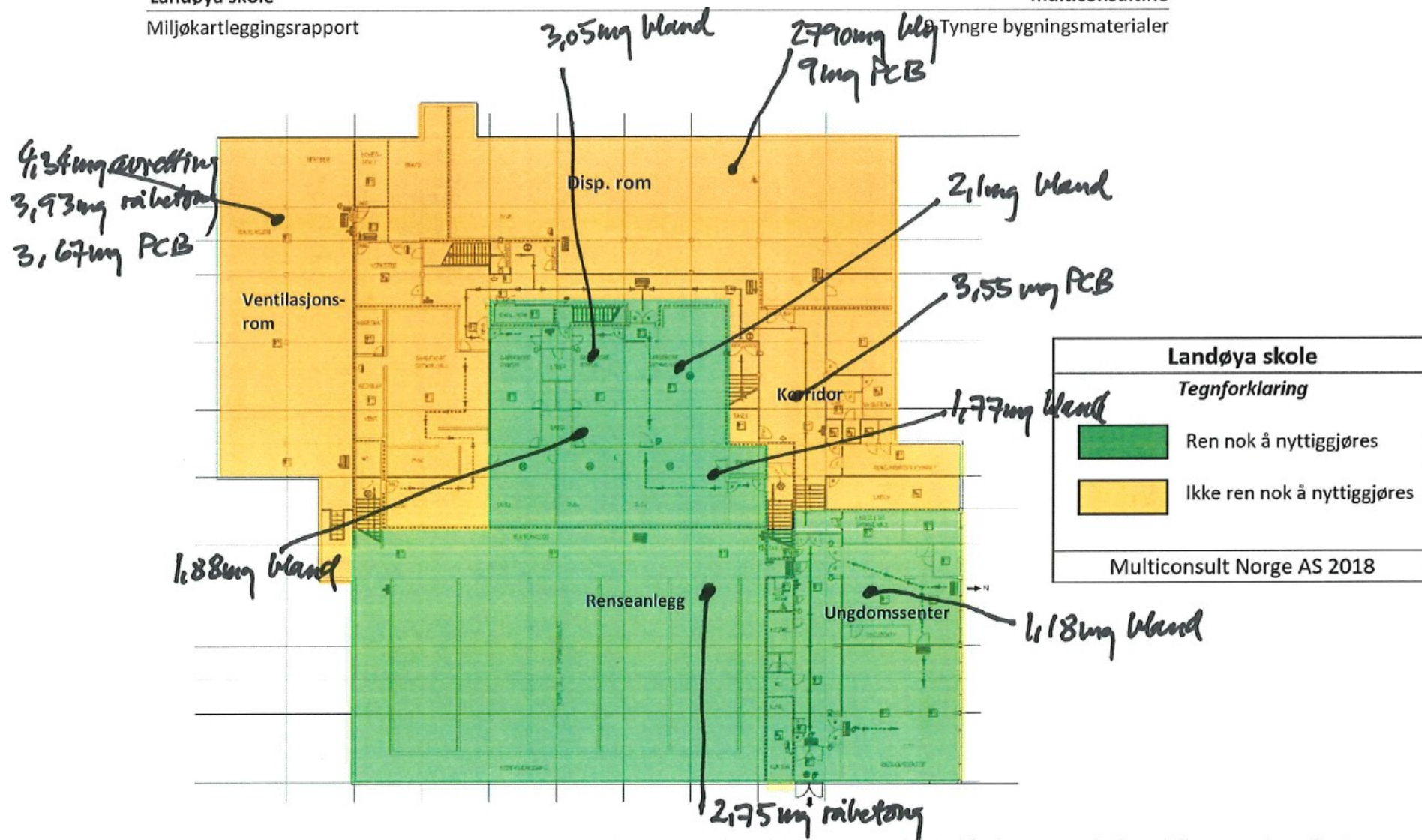


Multiconsult

9.5 Plantegninger over betong



Figur 45: Første etasje. Betong i klasseromarealet, administrasjonsavdelingen og svømmebassengarealet er ren nok å nyttiggjøres uten tillatelse. Området med gymsalen og tannlegekontor er ikke ren nok til å nyttiggjøre.



Figur 46: Kjeller. Blymaling i «disp. Rom» er farlig, og derfor må betongmasse herfra håndteres som farlig avfall. Betong i ventilasjonsrom og korridorer er ikke ren nok å nyttiggjøres uten tillatelse på grunn av innhold av PCB i maling og avretting.

Konklusjoner og erfaring:

- Vi må alltid måle dekketykkelser, slik at vi kan regne ut totalkonsentrasjon
- Det er lurt å skille avretting og råbetong, og analysere begge for seg
- Mindre overskridelser av grenseverdiene godkjente vi, fordi det var mye ren betong, og i tillegg var det tegl i alle vegger
- Men: Det vil være interessant å vite om Miljødirektoratet mener at det er OK å regne gjennomsnitt i et helt bygg, eller om det skal deles opp i mindre deler (hvor små?)

Vi vet at avrettingslaget i mange tilfeller er tilsatt Borvibet med PCB

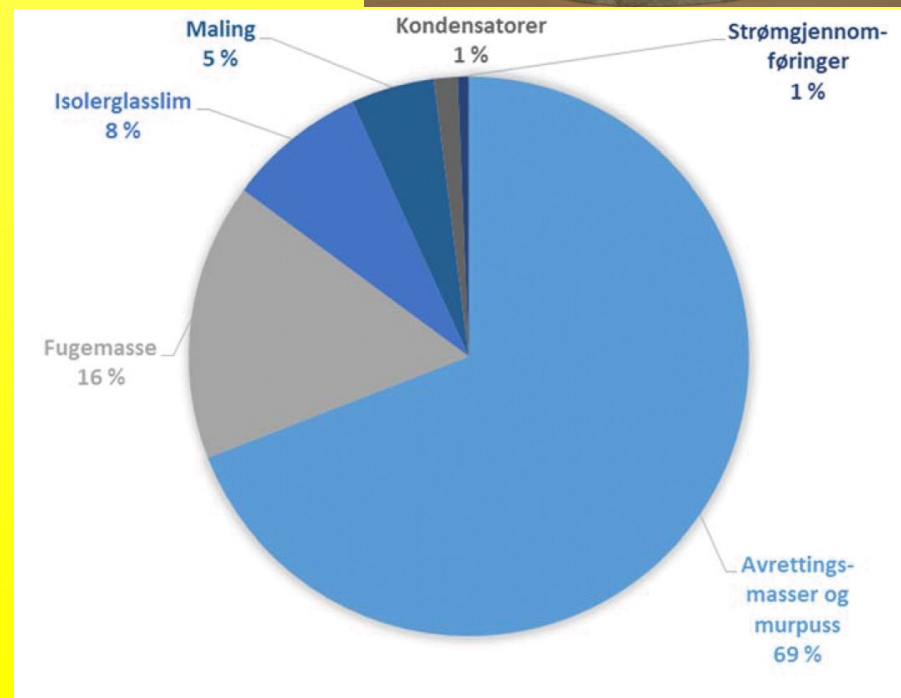
Og at dette utgjør den største gjenværende mengde PCB i norske bygg..



> [Åpne / Lukke](#)

WEBER.FLOOR

1. Weber.floor 4150 FineFlow (normaltørkende) opptil 30 mm, Weber.floor 4310 FibreFlow (normaltørkende), Weber.floor 4320 FibreFlow Rapid (selvuttørkende) eller Weber.floor 4360 BaseFlow Rapid opptil 50 mm.
2. Weber.floor 4716 Primer utspedd 1:3 (eller 1:5 og 1:3 på sugende underlag)
3. Støpt betong



Hvor mye PCB i avrettingslaget?

Næringsbygg i Oslo, sensommer 2018:

- I dette tilfellet delte vi ikke prøven i råbetong og avrettingslag, fordi entreprenørene ikke greier å skille dem
- 0,764 mg/kg PCB
- 0,764 er i det som ble levert, og det representerer ikke hele betongdekket -tot kons kan derfor lavere



Erfaring:

Vi må:

- Analysere hvert lag for seg
- Måle dekketykkelse
- Måle lengden på prøven
- Regne ut konsentrasjon i hele dekket
- 0,764 mg PCB i hele prøven -hvor mye er det da i **avrettingslaget**?
- Er konsentrasjonen høy nok i avrettingslaget, lønner det seg kanskje å skille det fra hverandre?

Radiumhospitalet:

Juli 2018

- Fram til nå hadde vi forholdt oss til tabell 1 og tabell 2 i MD M-14|2013
- 5.7.2018 trådte nye summerigsregler i kraft
- Hvilke regler skal vi forholde oss til for maling?

Endring i regelverket fra 05.07.18

<i>Fareklasse/-kategori, farepiktogram</i>	<i>Fare- og risikosetning</i>	<i>Konsentrasjonsgrense</i>
Ozonedbrytende	H420	Lik eller større enn 0,1 % [$c(H420) \geq 0,1\%$]
	H400	Sum av konsentrasjon av alle stoffer med H400 lik eller større enn 25 % (avskjæringsverdi verdi på 0,1%) [$\sum c(H400) \geq 25\%$]
Akutt toksisk akvatisk	Avfall som inneholder en eller flere stoffer med H-setningene H410, H411, H412	Sum av summen av H410*100 + summen av H411*10 + summen av H412 lik eller større enn 25 % (avskjæringsverdi på 0,1% for H410 og 1% for H411-412) [$100 * \sum c(H410) + 10 * \sum c(H411) + \sum c(H412) \geq 25\%$]
Kronisk toksisk akvatisk	Avfall som inneholder en eller flere stoffer med H-setningene H410, H411, H412 eller H413	Sum av konsentrasjon av alle stoffer med H410, H411, H412 og H413 lik eller større enn 25 % (avskjæringsverdi på 0,1% for H410 og 1% for de andre) [$\sum cH410 + \sum cH411 + \sum cH412 + \sum cH413 \geq 25\%$]

Hvor $\sum$ = summen og c = stoffenes konsentrasjoner

Resultatet blir SVÆRT forskjellig

Øverst: M-14, nederst summeringsregler

	H410?		PC 1	PC 2	PC 3	PC 6	PC 10	PC 11	PC 16	PC 17	PC 20	PC 21	PC 22	PC 24	PC 31	PC 33	PC34
	410	Arsen	ia	ia	2	ia	2	4,9	<1,0	<1,0	ia	<1,0	<1,0	ia	<1,0	1,5	2,3
	410	Bly	ia	ia	280	ia	680	<1	31	280	ia	76	6600	ia	78	250	29
	-	Kadmium	ia	ia	2,1	ia	1,7	0,21	0,33	1,1	ia	0,44	1,1	ia	0,51	1,4	1,6
	-	Krom, total	ia	ia	51	ia	130	12	9,2	9,1	ia	10	11	ia	13	44	43
	410	Kobber	ia	ia	7,8	ia	8,4	14	22	5,8	ia	5,5	20	ia	7800	12	60
	-	Nikkel	ia	ia	15	ia	15	17	5	2,7	ia	6,5	4,6	ia	4,6	18	38
	410	Sink	ia	ia	2900	ia	2000	27	140	12000	ia	8900	1600	ia	910	1600	3000
	410	Kvikksølv	ia	ia	0,048	ia	2	0,01	0,078	0,089	ia	<0,030	0,26	ia	<0,030	0,33	<0,030
	410	Sum PCB-7	0,53	#	0,094	#	0,17	0,18	0,31	0,72	0,099	0,59	2	#	0,86	0,045	0,61
	-	Krom VI						2,5									
Avskjæringsverdi	Stoff		PC 1	PC 2	PC 3	PC 6	PC 10	PC 11	PC 16	PC 17	PC 20	PC 21	PC 22	PC 24	PC 31	PC 33	PC34
1000	Arsen		ia	ia	0	ia	0	0	<1,0	<1,0	ia	<1,0	<1,0	ia	<1,0	0	0
1000	Bly		ia	ia	0	ia	0	<1	0	0	ia	0	6600	ia	0	0	0
1000	Kobber		ia	ia	0	ia	0	0	0	0	ia	0	0	ia	7800	0	0
1000	Sink		ia	ia	2900	ia	2000	0	0	12000	ia	8900	1600	ia	0	1600	3000
1000	Kvikksølv		ia	ia	0	ia	0	0	0	0	ia	<0,030	0	ia	<0,030	0	<0,030
1000	Sum PCB-7		0	#	0	#	0	0	0	0	0	0	0	#	0	0	0
	Beregningsverdi		0	0	2900	0	2000	0	0	12000	0	8900	8200	0	7800	1600	3000
100	Konsentrasjonsverdi		0	0	290000	0	200000	0	0	1200000	0	890000	820000	0	780000	160000	300000

	M-14	Konsentrasjonsverdi
PC 3 Gul maling og puss, vegg	Sum PCB-7 (0,094 mg/kg), kadmium, bly og kvikksølv under grenseverdiene i tabell 2 i Faktaark M-14 2013. Ikke påvist klorparafiner.	290000
PC 17 Grå og hvit maling fra betongvegg	Sum PCB-7 (0,72 mg/kg), kadmium, bly og kvikksølv under grenseverdiene i tabell 2 i Faktaark M-14 2013. Ikke påvist klorparafiner.	1200000
PC 21 Hvit maling, betongvegg	Sum PCB-7 (0,59 mg/kg), kadmium, bly og kvikksølv under grenseverdiene i tabell 2 i Faktaark M-14 2013. Ikke påvist klorparafiner.	890000
PC 22 Grå maling med underliggende brun/rød maling	2 mg/kg sum PCB-7 og 6.600 mg/kg bly er over grenseverdiene i tabell 2 i Faktaark M-14 2013. Innhold av bly ligger over grenseverdi for farlig avfall. Ikke påvist klorparafiner.	820000
PC 31 Lysegul med underliggende gul maling på fasadevegg	Sum PCB-7 (0,86 mg/kg), kadmium, bly og kvikksølv under grenseverdiene i tabell 2 i Faktaark M-14 2013. 900 mg/kg klorparafiner som er under grensen for farlig avfall.	780000
PC 34 Hvit beige maling og underliggende brun maling (bl.prøve av vegg og betongsøyle)	6.500 mg/kg klorparafiner som er over grenseverdi for farlig avfall. 0,61 mg/kg sum PCB-7.	300000
PC 38 maling på betong, tatt mens betongkjerneprøvene ble tatt		450000
PE 24 Rød maling vegg/trapp	Sum PCB-7, kadmium, bly og kvikksølv under grenseverdiene i tabell 2 i Faktaark M-14 2013.	590000

Betongprøver. Radiumhospitalet:

Ganske “kjedelig”

H410?	ELEMENT	SAMPLE	PC 35 vegg fra Rom CU144 Betong	PC 36 Råbetong gulv CU144 Betong	PC 37 Avretting gulv CU 144 Betong	PC 38 Maling gulv CU 144 Maling	PC 39 Vegg rom CU 161 Betong	PC 40 Råbetong gulv CU 161 Betong	PC 41 Avretting gulv CU 161 Betong	PC 42 Underste råbetong gulv CU 102a Betong	PC 43 Øverste råbetong gulv CU 102a Betong	PC 44 Underste avretting gulv CU 201a Betong	PC 45 Øverste avretting gulv CU 102a Betong	PC 46 Isolasjon C101 Korkisola sjon	PC 47 Underste avrett C101 Betong	PC 48 Øverste avretting C101 Betong	PC 49 Råbetong ventilasj onsrom 3 et c-bygg Betong	PC 50 Porebeto ng, ventilasj onsrom 3 et C-bygg Betong	PC 51 Avretting ventilasj onsrom 3 et C-bygg Betong	PC 52 Ventilasj onsrom mellom 242 og 243, Råbetong DU 103 Betong	PD17 Råbetong DU 103 Betong	PD18 Avretting Råbetong D112 Betong	PD 19 Råbetong D122 Betong	PD 20 Avretting D122 Betong	PE 32 Avretting E406b Betong	PE 33 Råbetong E503 Betong
410	As (Arsen)	mg/kg	4,6	3,4	1,2	<0.5	<0.5	2,6	0,8	<0.5	2,2	4,2	1,4		2,3	2,6	2,6	4,	2,6	0,8	5,7	2,6	4,3	1,5	3,4	2,3
-	Cd (Kadmium)	mg/kg	0,1	0,04	0,03	2	0,09	0,16	0,18	<0.02	0,03	<0.02	0,1		0,03	<0.02	0,04	0,1	0,16	0,06	0,05	0,18	0,02	0,1	<0.02	0,08
-	Cr (Krom)	mg/kg	19	36	22	25	20	21	19	22	20	22	11		21	22	37	26	24	13	21	24	18	23	26	26
410	Cu (Kopper)	mg/kg	11	16	12	77	9,6	13	13	23	16	17	5,3		13	9,5	18	12	13	8,6	14	11	9,6	9,2	14	10
410	Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0.01	<0.01	0,05	2,9	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
-	Ni (Nikkel)	mg/kg	15	22	15	12	14	18	16	18	17	18	11		17	15	22	16	16	8	17	16	13	14	18	18
410	Pb (Bly)	mg/kg	7	4	7	1200	3	4	2	2	4	3	<1		4	7	3	<1	4	5	2	2	<1	3	2	3
410	Zn (Sink)	mg/kg	48	39	35	3300	39	38	36	32	37	28	12		110	31	43	25	32	51	43	35	22	24	30	36
410	Sum PCB-7	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	1,52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	0,0181	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0048	0,059	0,891	7,77	0,154	n.d.
-	Cr6+	mg/kg	<0.3	<0.3	0,876		<0.3	1,22	1,03	<0.3	<0.3	0,874	1,23		0,956	0,381	<0.3	13,9	<0.3	<0.3	0,671	1,03	<0.3	0,401	0,907	<0.3
Avskjæringsverdi			PC 35 vegg	PC 36 Råb	PC 37 Avre	PC 38 Mal	PC 39 Vegg	PC 40 Råb	PC 41 Avre	PC 42 Und	PC 43 øve	PC 44 Und	PC 45 Øve	PC 46 Isol	PC 47 Und	PC 48 Øve	PC 49 Råb	PC 50 Pore	PC 51 Avre	PC 52 Ven	PD17 Råb	PD18 Avre	PD 19 Råb	PD 20 Avr	PE 32 Avre	PE 33 Råb
1000	Arsen		0	0	0	<0.5	<0.5	0	0	<0.5	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	Bly		0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	<1		0	0	0	<1	0	0	0	0	<1	0	0	0
1000	Kobber		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	Sink		0	0	0	3300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	Kvikksølv		<0.01	<0.01	0	0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1000	PCB		n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	0	0	0	0	n.d.
Beregningsverdi			0	0	0	4500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	Konsentrasjonsverdi		0	0	0	450000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Radiumhospitalet

- Ofte ikke detektebare konsentrasjoner av Cr-VI i råbetong
- Avrettingslaget har ofte konsentrasjoner rundt 1 mg/kg Cr-VI
- Men svært få høye konsentrasjoner
- Porebetong 13,9 mg/kg Cr-VI
- Siporex: rundt 60 mg/kg Cr-VI (!) men ikke i alle, selvsagt...
- Her målte vi lengdene av prøvekjernene, men det fikk vi ikke bruk for

Oppsummering

- Vi må analysere avretting og råbetong hver for seg
- Måle lengde på prøven
- Måle dekketykkelser, slik at vi har grunnlag for å beregne totalkonsentrasjon av Cr-VI
- Summeringsreglene for miljøfare velter alle konklusjoner i M-14