

Oppfukting og uttørking i betong

Bjarte Sæthre

Innhold.

- Oppfukting og uttørking av gammel betong.
- Hva har vi å forholde oss til når det gjelder vurdering av uttørkingstid av gammel betong.
- Hvor dypt trekker fukt i betong og hvor lang tid tar det.
- Hvor lang tid tar det å tørke ut et betongdekke som har vært utsatt for en vannlekkasje.
- Fuktmålinger i forbindelse med uttørking av gammel betong.

Hva skjer ved en vannskade?

- Fritt vann
- Stans av vann
- Fjerning av overflatevann



Hva skjer ved en vannskade?

- Fritt vann
- Stans av vann
- Fjerning av overflatevann
- Tørkeprosess starter
- Det gjøres fuktmålinger?

Hvor fort tørker et betongdekke ut etter en vannskade?

- I teorien
- I beregningsprogram
- I praksis

Tørketid på bakgrunn av tabell.

Eksempel:

- Et 20 cm tykt betongdekke i et bjelkelag.
- Ønsket RF er 85 %.
- Dette gir en tørketid på 515 døgn.

Tabell 62 a

Orienterende tørketider for betong etter vannskade når man skal legge tett overflatebelegg etter uttørring. Tørketiden gjelder for normal betongkvalitet C 25. Uttøringsklima i normalt tilfellet er 20 °C og 50 % RF (gjelder den ene siden ved ensidig uttørring og begge sider ved tosidig uttørring).¹⁾ Kilde: [721]

Forutsetning	Tykkelse (mm)	Uttørkingstid (døgn)			
		Ønsket RF i betong			
		95 %	90 %	85 %	80 %
Ensidig uttørring av golv på grunnen med underliggende plastisolasjon. Kapillært mettet ved start	50	25	75	130	–
	80	70	190	330	–
	100	110	300	515	–
	120	155	435	745	–
Ensidig uttørring av golv på grunnen med underliggende mineralull uten plastfolie. Kapillært mettet ved start	50	10	30	55	–
	80	30	80	140	–
	100	45	125	220	–
	120	70	180	320	–
Tosidig uttørring av mellombjelkelag og innvendige vegger. Kapillært mettet ved start	100	25	75	130	190
	150	60	170	290	430
	200	110	300	515	770
	250	170	470	805	1 200
Tosidig uttørring av mellombjelkelag og innvendige vegger. 95 % RF ved start	100	–	15	65	145
	150	–	30	145	330
	200	–	55	260	590
	250	–	85	410	920

¹⁾ Ved annet tørkeklima multipliseres uttørkingstiden med korreksjonsfaktor i henhold til tabell 62 b og 62 c. «Ønsket RF» er den maksimale RF man kan akseptere under overflatebelegget etter legging, og tilsvarer også RF i en viss dybde i betongen (ca. 0,2 – 0,4 H) ved uttørkingens slutt, men før omfordeling av fukt pga. overflatebelegget.

Kilde: Byggforskserien

Beregning av tørketid

Tar utgangspunkt i at en bestemt andel av betongdekket er kapillærmettet. Eks:

- 175 mm betongdekket tosidig uttørking.
- 100 mm av dekket er kapillærmettet.
- Gir en uttørkningstid på ca 230 døgn.

Fall 4

Betongtyp 1: Normal betongkvalitet.

Uttørkningsfall c: Ojævn fuktprofil.

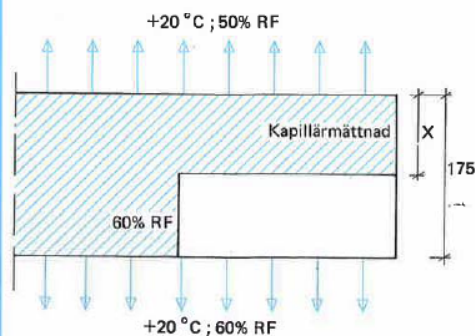
Vatten har trångt in i betongen från en sida. Fuktén är fördelad i betongen enligt nedanstående figur. En del av betongen (X) är helt kapillærmättad då torkningen börjar. I resten av betongen är RF 60%. Plattan är 175 mm tjock.

Fallet skall efterlikna t ex ett betongbjälklag där det på ovansidan har varit ett vattenläcka-

ge under kortare tid eller vattenbegjutning från t ex brandsläckning.

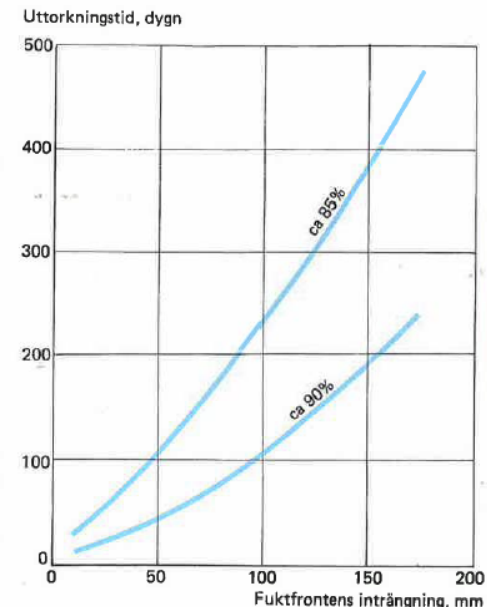
Fuktfrontens läge i betongen bör undersökas. Fuktfordelningen är dock aldrig så ojämn som i figuren, utan övergången mellan kapillærmättad betong och betong med 60% RF är "mjukare".

I övrigt, se **mellanbjälklag och innerväggar**, Fall 1, sid 14.



Fuktfördelning vid uttørkningens start samt uttørkningsklimat.

Erfoderlig uttørkningstid som funktion av fuktfrontens intrångning för att få de RF som anges vid kurvorna under en tät golvbeläggning. (Data är i detta fall osäkrare än i tidigare fall och presenteras i kurvform istället för i tal som i grundfallet).

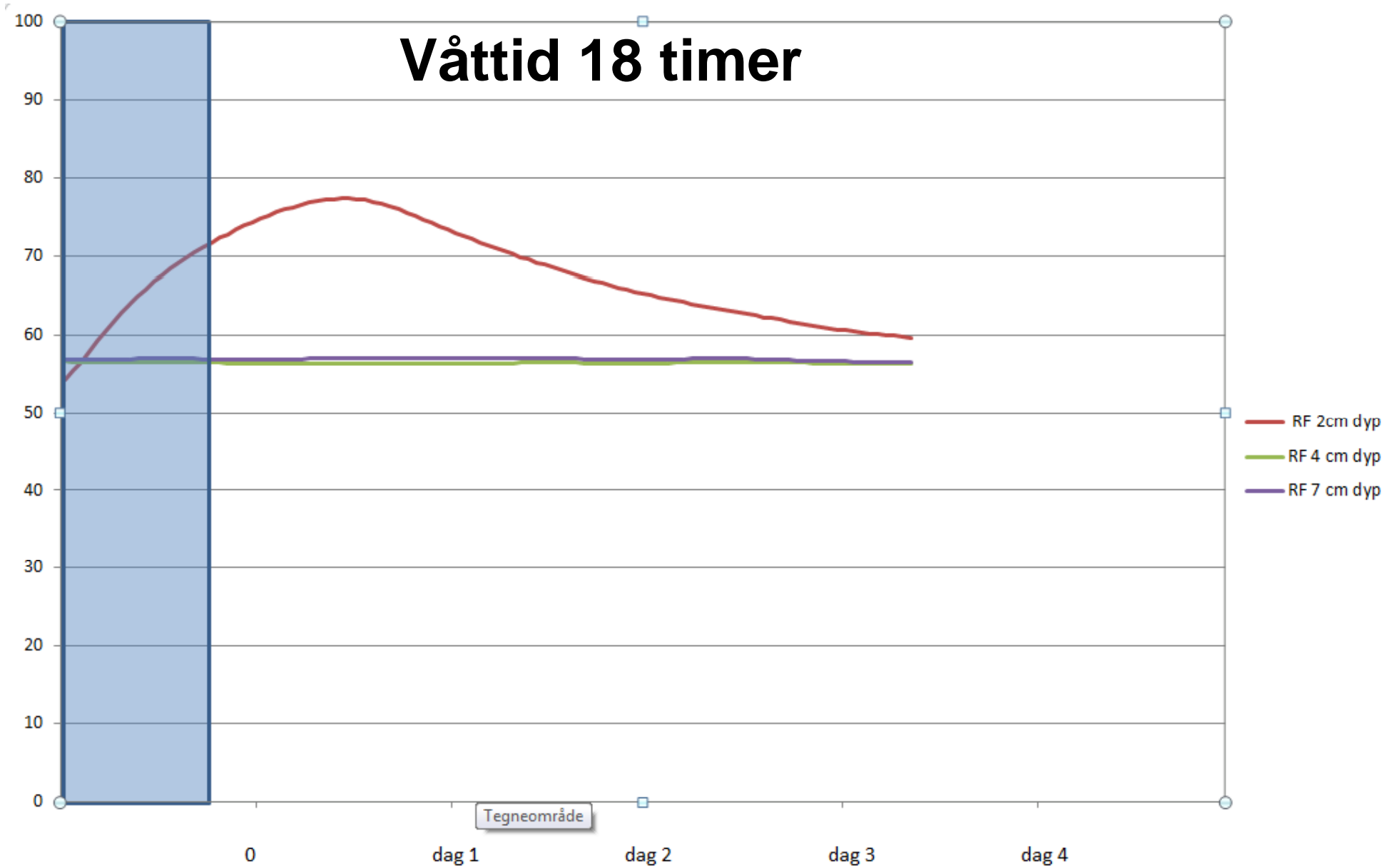


Kilde: Tørketider for betong etter vannskader.
Göran Hedenblad 2004

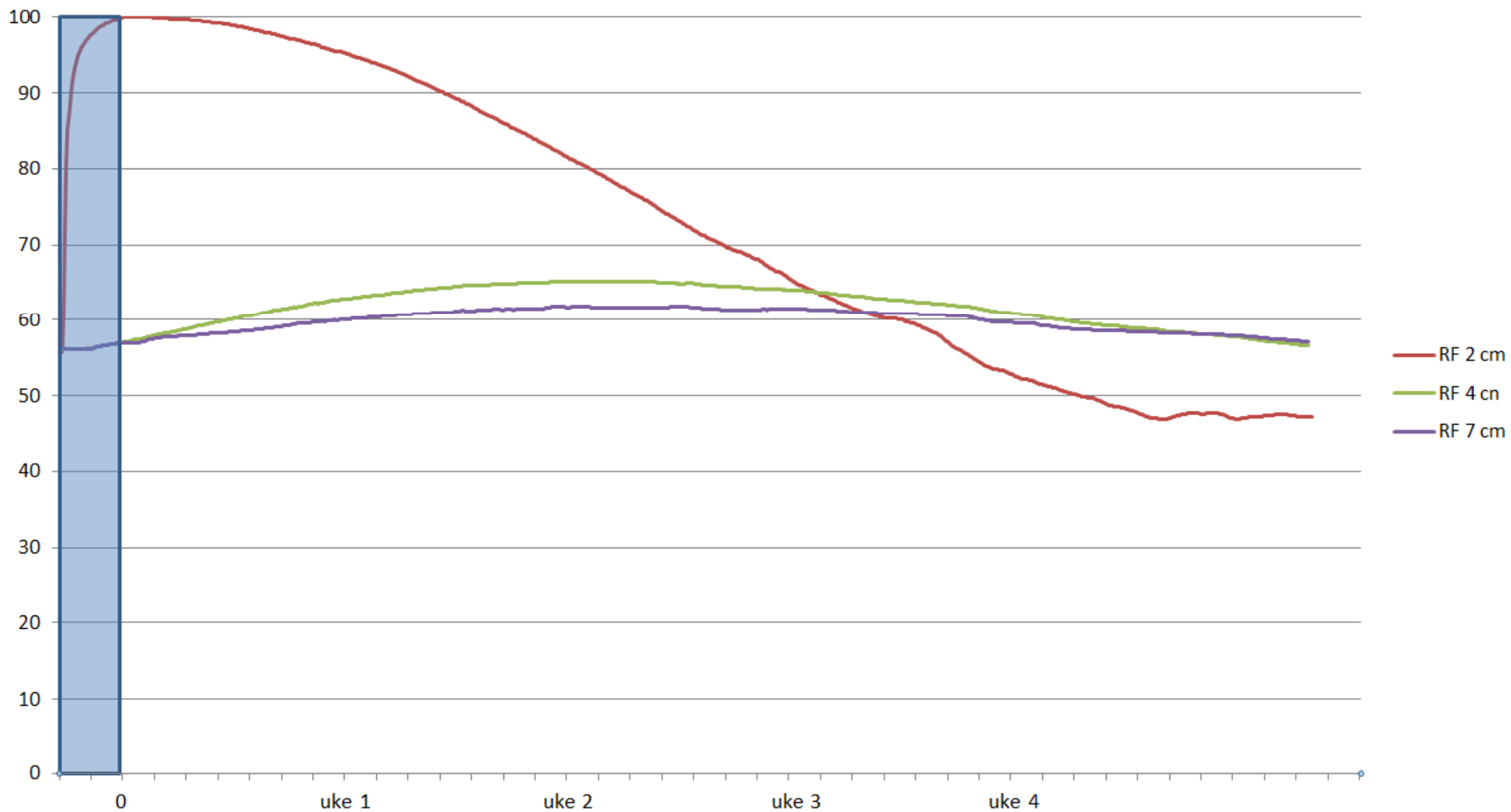
Oppfukking og uttørking i praksis



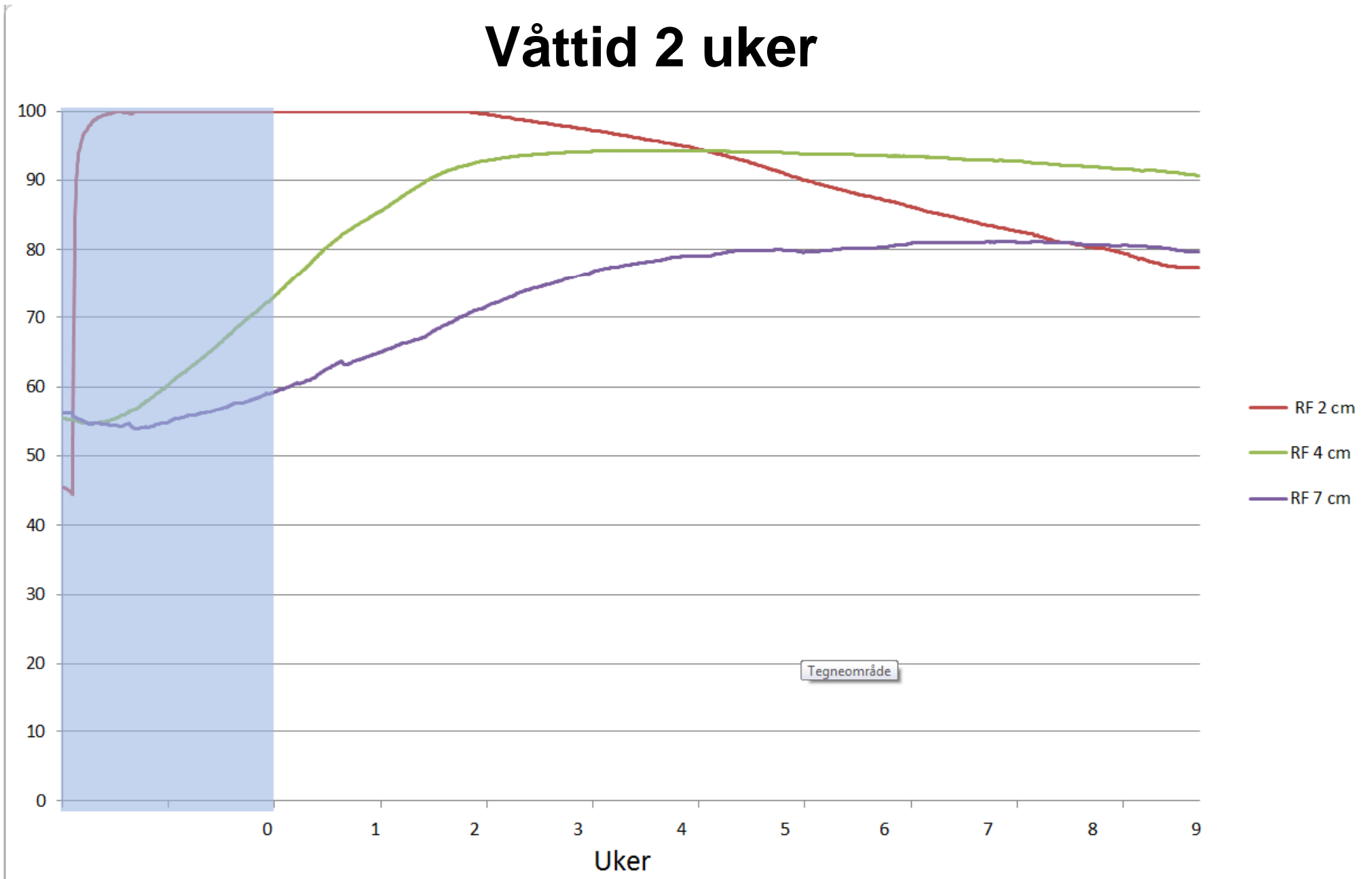
Våttid 18 timer



Våttid 48 timer



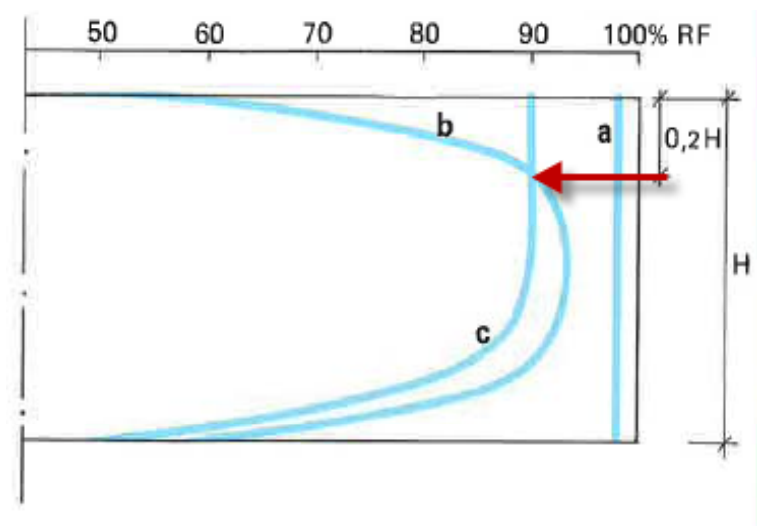
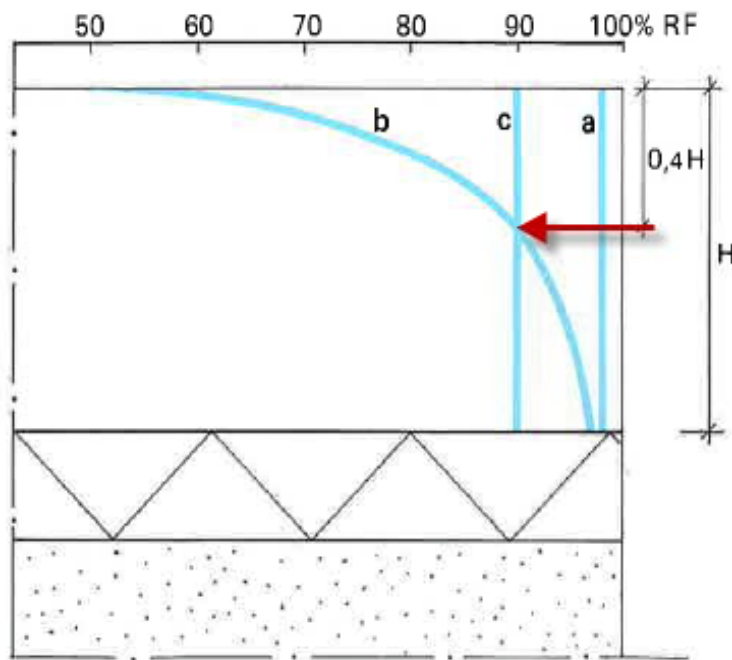
Våttid 2 uker



Resultatet av uttørrking i praksis

- Det er en klar sammenheng mellom våttid og tørketid.
- Det er kun en del av betongdekket som fuktes opp, og kun det øvre sjiktet.
- Skiller seg derfor klart fra ny betong hvor fukten er jevnt fordelt.

Fuktfordeling ved uttørking av kapillærmettet betongdekke



Kilde: Fukt i bygninger, Gjeving, Thue. 2002

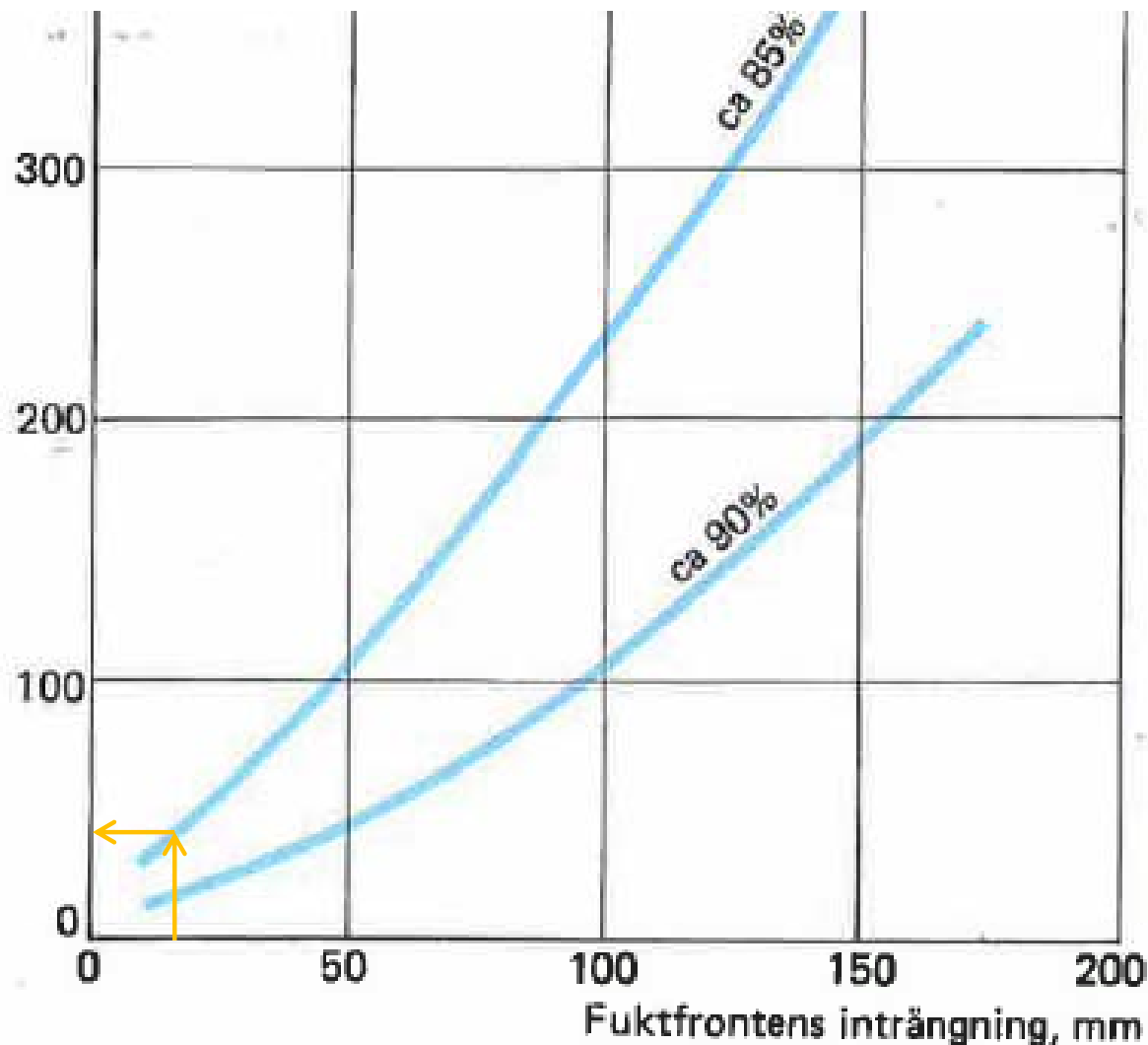
Konsekvenser av uttørking i praksis

- Tabeller som tar utgangspunkt i at hele dekkets tykkelse er kapillært mettet er ikke relevant.
- Regelen om at det skal måles i 40 % av dybden ved ensidig uttøring og 20 % av dybden ved tosidig uttørking vil ikke være relevant ved kortvarig oppfukting av gammel betong.

Beregning av tørketid

Tar utgangspunkt i at en bestemt andel av betongdekket er kapillærmettet. Eks:

- 175 mm betongdekket tosidig uttørking.
- 20 mm av dekket er kapillærmettet.
- Gir en uttørkingstid på tilnærmet 42 dager.



Konsekvenser av uttørrking i praksis

- Det er behov for fuktmålinger som gir en dybdeprofil.

Fuktmålinger og tørketid

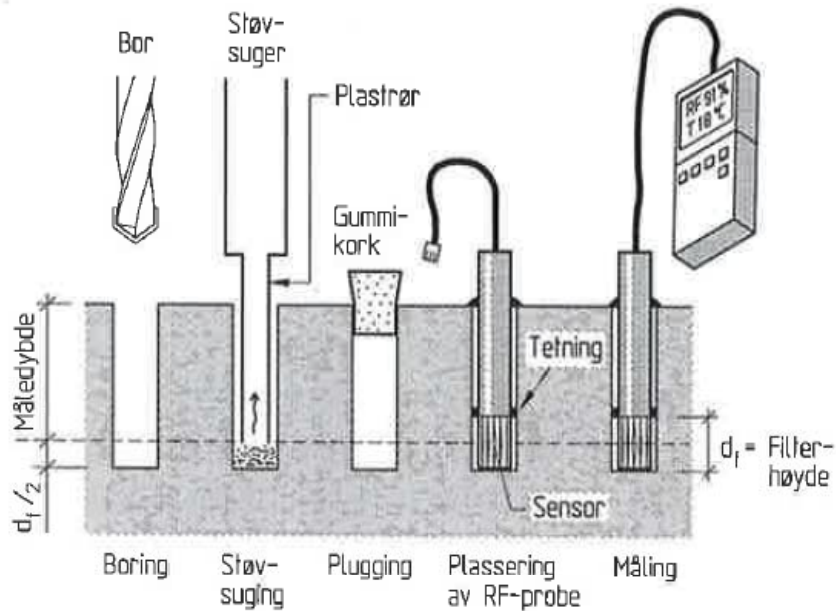


Hvordan måler vi RF i betong?

- NS 3420-T:2008. Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner. Del T: Maler- og beleggsarbeider.
 - Pkt. TA2.6:
 - a) ...kontrollere fuktigheten i forhold til grenseverdiene for gulvbelegg i TH.*
 - c) Målingene skal utføres etter tillegg A.*
- Tillegg A er basert på Nordtest method,
NT BUILD 439*

Borehullsmetoden

- Borehullsmetoden er referansemetode i NS 3420.

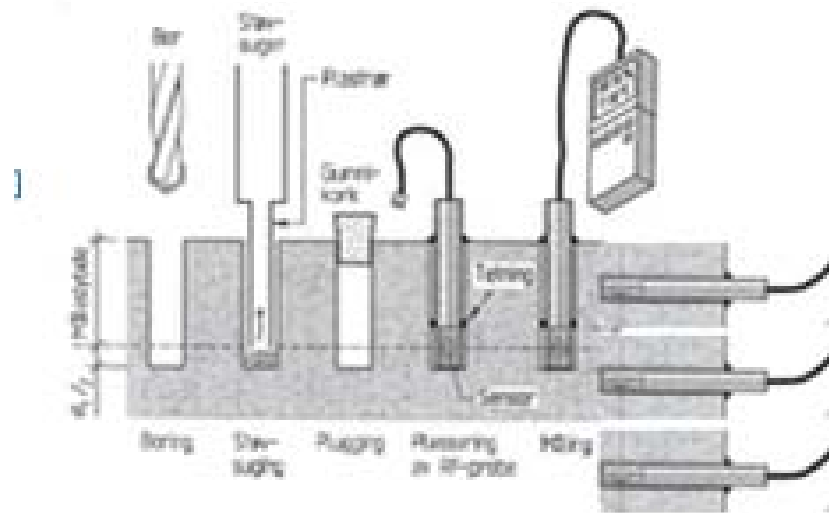


Kilde: Fukt i bygninger, Gjeving, Thue. 2002

Hva er forskjellen på fuktmålinger og hvorfor?

- Vanlig måte – hull i betongen
- Vanlig måte – hylse
- RBK-metoden
- Horisontal måling

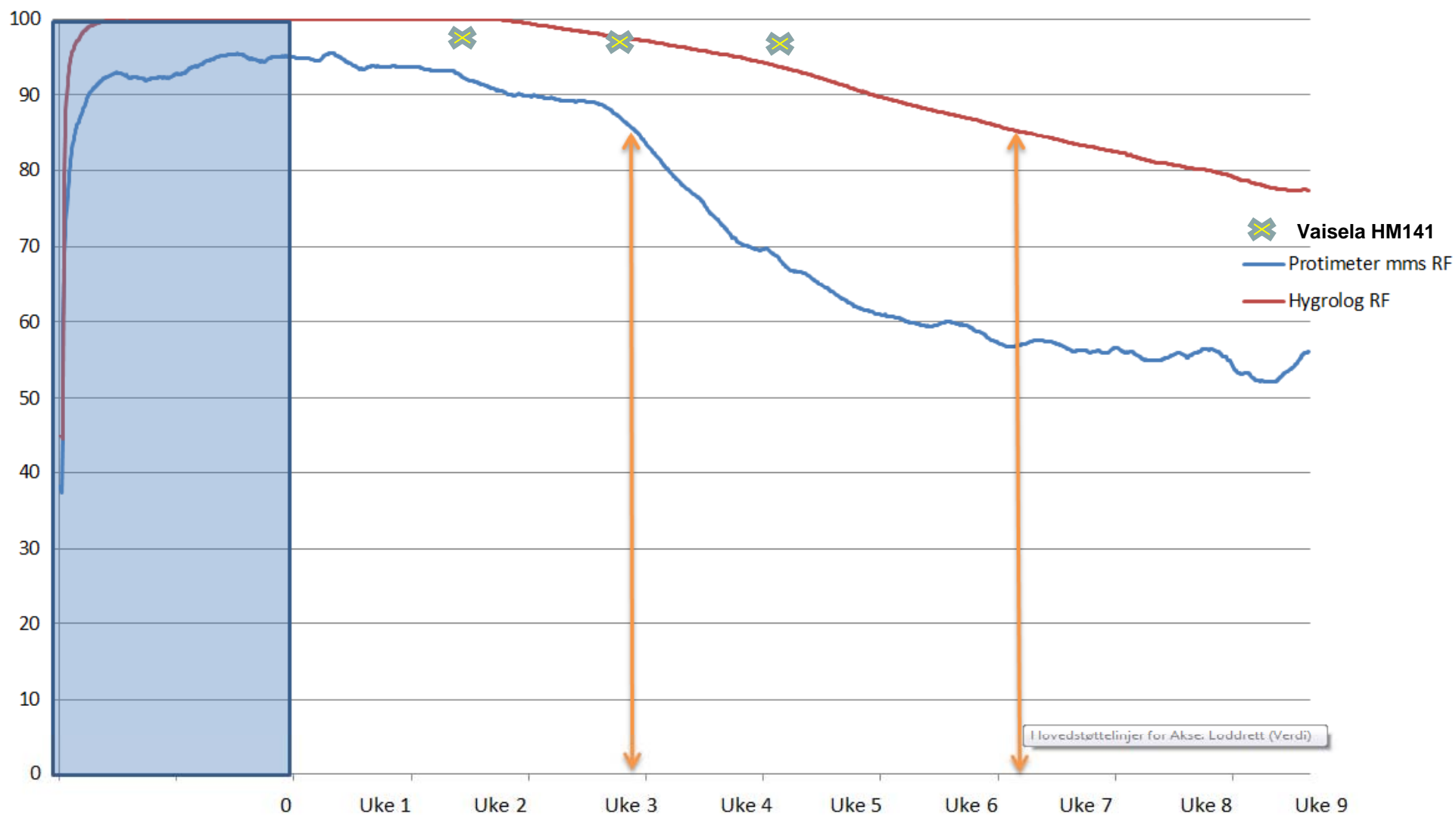
Instrumenter og metoder i dette forsøket



Kilde: Fukt i bygninger, Gjeving, Vincent Thue. 2002

Kilde: Fukt i bygninger, Gjeving, Thue. 2002

Resultater fra fuktmålingene



Hvilke hensyn må man ta ved fuktmåling?

- Stor usikkerhet i praksis.
- Må i hvert fall ha kontroll på utstyr (kalibrert/kontrollert), metode og dokumentasjon!
- Bruk utstyr med hylser beregnet for å måle i forskjellige dybder.
- Tetting rundt sensorer/hylser.
- Rengjøring av hullene.

Oppsummering

Oppsummering

- Kort våttid gir kort uttørkingstid.
 - Ved våttid kortere enn et døgn er det sannsynligvis ikke behov for å sette i verk spesielle tørketiltak av betongen.

Oppsummering

- Kort våttid gir kort uttørkingstid.
 - Ved våttid kortere enn et døgn er det sannsynligvis ikke behov for å sette i verk spesielle tørketiltak av betongen.
- Lang våttid gir lang tørketid.
 - Ved våttid utover ett døgn må det settes i verk spesielle tørketiltak av betongen.
 - For å vurdere tørketiden må det foretas fuktmålinger.
 - Det er kun ved svært lang våttid at betongen er kapillært mettet i hele tykkelsen.

Oppsummering

- Kort våttid gir kort uttørkingstid.
 - Ved våttid kortere enn et døgn er det sannsynligvis ikke behov for å sette i verk spesielle tørketiltak av betongen.
- Lang våttid gir lang tørketid.
 - Ved våttid utover ett døgn må det settes i verk spesielle tørketiltak av betongen.
 - For å vurdere tørketiden må det foretas fuktmålinger.
 - Det er kun ved svært lang våttid at betongen er kapillært mettet i hele tykkelsen.
- Uttørkningstid vil avhenge av flere faktorer.
 - Hvor stor andel av betongdekkets tykkelse som er fuktet opp.
 - Betongkvalitet.
 - Hva som ligger oppå betonggulvet, belegg, tilfarergulv, osv.

Oppsummering

- Kort våttid gir kort uttørkingstid.
 - Ved våttid kortere enn et døgn er det sannsynligvis ikke behov for å sette i verk spesielle tørketiltak av betongen.
- Lang våttid gir lang tørketid.
 - Ved våttid utover ett døgn må det settes i verk spesielle tørketiltak av betongen.
 - For å vurdere tørketiden må det foretas fuktmålinger.
 - Det er kun ved svært lang våttid at betongen er kapillært mettet i hele tykkelsen.
- Uttørkningstid vil avhenge av flere faktorer.
 - Hvor stor andel av betongdekkets tykkelse som er fuktet opp.
 - Betongkvalitet.
 - Hva som ligger oppå betonggulvet, belegg, tilfarergulv, osv.
- Må derfor alltid foreta fuktmålinger som gir en dybdeprofil for å vurdere tørketiden.
 - Det er kun når hele tykkelsen på betongdekket er kapillært mettet at tabeller gir riktig bilde av uttørkningstid.

Oppsummering

- Kort våttid gir kort uttørkingstid.
 - Ved våttid kortere enn et døgn er det sannsynligvis ikke behov for å sette i verk spesielle tørketiltak av betongen.
- Lang våttid gir lang tørketid.
 - Ved våttid utover ett døgn må det settes i verk spesielle tørketiltak av betongen.
 - For å vurdere tørketiden må det foretas fuktmålinger.
 - Det er kun ved svært lang våttid at betongen er kapillært mettet i hele tykkelsen.
- Uttørkningstid vil avhenge av flere faktorer.
 - Hvor stor andel av betongdekkets tykkelse som er fuktet opp.
 - Betongkvalitet.
 - Hva som ligger oppå betonggulvet, beleg, tilfarergulv, osv.
- Må derfor alltid foreta fuktmålinger som gir en dybdeprofil for å vurdere tørketiden.
 - Det er kun når hele tykkelsen på betongdekket er kapillært mettet at tabeller gir riktig bilde av uttørkningstid.
- Stor usikkerhet ved fuktmålinger, disse må derfor utføres med stor nøyaktighet.