



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITSKAPLEGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

| | |
|---|---|
| Studieprogram/spesialisering: Bygg/Konstruksjoner og materialer | Vår semester, 2015 Åpen / Konfidensiell |
| Forfatter: Kjetil Refsland | (Signatur forfatter) |
| Fagansvarlig: Kjell Tore Fosså Veileder(e): Bernt Kristiansen | |
| Tittel på masteroppgaven: Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet Engelsk tittel: How aggregate affects the pumpability of sprayed concrete | |
| Studiepoeng: 30 | |
| Emneord: Sprøytebetong Tilslag Knust tilslag Pumpbarhet Høystakk-metoden | Sidetall: 73 + vedlegg/annet: 65 Stavanger, 12.05.15 dato/år |

Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet

Sammendrag

Betongen er i stor grad påvirket av tilslaget den er laget med. Hvilke egenskaper tilslagene har og hvordan man setter sammen forskjellige tilslag påvirker i stor grad utførelsen og sluttresultatet. Samtidig er det et økt fokus på bruk av maskinsand og knust tilslag. Disse tilslagene oppfører seg annerledes og må behandles deretter. I denne oppgaven har det blitt sett på hvordan endringer i tilslag og tilslag sammensetninger kan påvirke sprøytebetongens pumpbarhet.

Oppgaven er delt inn i følgende to deler:

1. Litteraturstudium, med fokus på tilslag, pumping av betong og matriks
2. Feltarbeid utført i tunnel på Hundvåg og i laboratoriet ved UiS. I tunnel har det blitt tatt målinger av betongens konsistens og nødvendig pumpetrykk ved sprut. I laboratoriet er det blitt utført sikteprøver og hulromsprøver av tilslaget.

På grunnlag av forsøksresultatene i denne oppgaven, kan følgende slutninger trekkes:

Konsistens, her ved synkmål, har gitt gode indikasjoner på pumpetrykk innad i serier. Det å blande to tilslag med like graderinger ser ut til å gi mest stabile blandinger. Matriksmengden påvirker pumpetrykket, samtidig er det flytmotstanden i matriksen som er den viktigste faktoren. Fuktinnholdet i sanden ser ut til å kunne gjøre utslag på konsistensen og dermed pumpetrykket. Det kan også nevnes at høystakk-metoden ser ut som et nyttig hjelpemiddel i jakten på den perfekte tilslagssammensetningen.

Forord

Jeg valgte å skrive masteroppgave om tilslagetts effekt på pumpbarheten til sprøytebetong. Praktisk arbeid både på laboratoriet og i tunnel på Hundvåg, sammen med et litteraturstudium, virket dette som en spennende og inspirerende oppgave som kunne gi meg variasjon og fine utfordringer. Det at oppgaven innebar sprøytebetong, og at jeg fikk være med AF ut på lokasjon, ga meg god innsikt i hvordan betongarbeidet i tunneler pågår i praksis. Gjennom studiet har jeg lært mye og opparbeidet meg en hel del kunnskaper og forståelse innen betongresepter, betongsprøyting og tilslag generelt

Jeg vil gjerne takke:

- Veilederen min, Bernt Kristiansen, for at jeg fikk muligheten til å jobbe med AF Gruppen, og for sin store kunnskap og hjelp på veien.
- Even Eriksrud, som var min mann på Hundvåg (Ryfast), og som også har delt av sin kunnskap og hjulpet meg med oppgaven.
- Kjell Tore Fosså, som fagansvarlig har veiledet og kommentert underveis.
- Samdar Kakay, for hjelp på labben og med sine innspill i oppgaven.
- Bård Olsen for sine innspill ved blandedprosessen og lån av utstyr.

Innhold

| | |
|---|----|
| Innledning..... | 8 |
| 1. Teori..... | 9 |
| 1.1 Sprøytebetong..... | 9 |
| 1.2 Materialer..... | 10 |
| 1.2.1 Sement..... | 10 |
| 1.2.2 Vann og fuktighet | 11 |
| 1.2.3 Pozzolaner..... | 11 |
| 1.2.3.1 Flygeaske..... | 12 |
| 1.2.3.2 Silikastøv | 12 |
| 1.2.3.3 Slagg..... | 13 |
| 1.2.4 Tilsetningsstoffer | 13 |
| 1.2.4.1 Plastiserende, P/SP-stoff | 13 |
| 1.2.4.2 Lufttilførende | 14 |
| 1.2.5 Tilslag | 14 |
| 1.2.5.1 Tilslagstørrelser..... | 14 |
| 1.2.5.2 Naturlig sand | 15 |
| 1.2.5.3 Maskinknust sand..... | 15 |
| 1.2.5.4 Knuseprosessen | 16 |
| 1.2.6 Tilslag til sprøytebetong | 17 |
| 1.2.7 Tilslagsparametere | 18 |
| 1.2.7.1 Korngradering | 19 |
| 1.2.7.2 Partikkelform..... | 19 |
| 1.2.7.3 Finstoff | 20 |
| 1.2.7.4 Vannabsorpsjon..... | 21 |
| 1.3 Pumping av betong | 22 |

| | | |
|---------|--|----|
| 1.3.1 | Betongpumping..... | 24 |
| 1.3.2 | Pumpbarheten til sprøytebetong | 26 |
| 1.3.3 | Betongpumper..... | 27 |
| 1.3.3.1 | Stempelpumper..... | 27 |
| 1.3.4 | Pumpbarhet knyttet til konsistens og reologi..... | 27 |
| 1.3.4.1 | Reologisk tilnærming | 28 |
| 1.4 | Partikkel-matriksmodellen..... | 28 |
| 1.4.1 | Matrikseegenskaper | 30 |
| 1.4.2 | Partikkelfasens egenskaper | 31 |
| 1.4.3 | Sammenhengen mellom matriksvolumet og betongens støpelighet..... | 32 |
| 1.4.4 | Partikkel- og matriksdominans | 33 |
| 1.4.5 | Utrekning av matriksmengde | 34 |
| 1.5 | «Høystakk»-metoden..... | 34 |
| 2 | Prøvemethoder | 36 |
| 2.1 | Prøveprogram | 36 |
| 2.1.1 | Info om prøveprogrammet | 36 |
| 2.2 | Blandeprosedyre | 37 |
| 2.3 | Prøving av fersk betong..... | 37 |
| 2.3.1 | Synkmål | 38 |
| 2.3.2 | Utbredingsmål..... | 39 |
| 2.3.3 | Målinger av pumpetrykk under sprøyting..... | 40 |
| 2.4 | Prøving av tilslag | 40 |
| 2.4.1 | Hulrom | 40 |
| 2.4.2 | Sikteprøve | 41 |
| 3 | Resultater | 43 |
| 3.1 | Synkmål | 44 |

Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet

| | | |
|-------|---------------------------|----|
| 3.2 | Utbredningsmål | 45 |
| 3.3 | Pumpetrykk..... | 46 |
| 3.4 | Hulrom..... | 47 |
| 3.5 | Matriksmengde | 48 |
| 3.6 | Høystakk | 49 |
| 3.7 | Merknader ved sprut..... | 52 |
| 4 | Diskusjon | 53 |
| 4.1 | Synkmål | 53 |
| 4.2 | Utbredningsmål | 56 |
| 4.3 | Matriks..... | 57 |
| 4.3.1 | Finstoff fra tilslag..... | 61 |
| 4.4 | Fukt i tilslag | 62 |
| 4.5 | Høystakk | 64 |
| 4.6 | Feilkilder..... | 67 |
| 5 | Konklusjon..... | 68 |
| 6 | Videre arbeid..... | 69 |
| | Figurliste..... | 70 |
| | Tabelliste | 71 |
| | Referanser..... | 72 |
| | Vedlegg | 73 |

Innledning

Det har vært en langsiktig og økende etterspørsel for tilslag til betongproduksjon, som har ført til et økende problem med forsyningen av naturlig tilslag (Çelik and Marar 1996). Det har blitt estimert at opptil 80% av sand og stein som har blitt tatt ut av naturen, har blitt tatt ut i vår generasjon (Danielsen 2008). Samtidig som forespørselen øker er fordelingen av glasifluviale og fluviale sandavsetninger, er ujevn og nesten fraværende noen steder. Dette gjelder spesielt land som Norge, Sverige, Australia og Japan. Disse sandressursene som tidligere ble tatt for gitt, er nå uttømt i nærheten av tettbefolkede områder i Norge, Sverige og Japan m.fl. Det antas at noen av de beste glasifluviale avsetningene i Norge har en levetid på ca. 10 år. Dette fører til økt transportdistanse fra de gjenværende gode ressursene og inn til byområdene, og dermed en økt miljøpåkjennning. Det er dette som fører til at en nå ser på mulighetene ved å bruke mer maskinsand.

For å få tatt i bruk de naturressursene vi har til rådighet må en bli kjent med hvilke innvirkninger de vil ha ved bruk. Derfor er hensikten med denne oppgaven er å undersøke hvilke påvirkning ulike tilslag og sammensetningen av disse har på betongen. Da gjelder det både på den ferske betongens egenskaper, og viktigst, hvor høyt trykk som må til for å få den sprøytet. I denne oppgaven er grunntanken å se på sprøytebetong, og pumpetrykket nødvendig ved sprut i tunell. Forhåpentligvis kan AF Gruppen etterpå sitte igjen med noen svar som både forbedrer utførelsen og økonomien i dette prosjektet og ved fremtidige prosjekter.

1. Teori

1.1 Sprøytebetong

Sprøytebetong er en alternativ metode for plassering av betong. Den er oftest i bruk ved tunellarbeid og ved steinsikring, men brukes noen ganger ved reparasjoner. Sprøytebetong er ofte fiberarmert for å forbedre bruddstyrken og strekkfastheten. [1]

Sprøytebetong metoden ble utviklet av amerikaneren Dr. Carlton Akeley rundt 1911. Han lette etter en metode for å lage modeller av prehistoriske dyr. Suksessfullt laget en sprøyterigg som pumpet blanding av sand og sement, før vann ble tilsatt i endestykket. Denne metoden har blitt videreutviklet og er i dag enda mer sofistikert. [2]

Det er to type metoder for sprøytebetong, våtmiks og tørrmiks. I våtmiksen er alle ingrediensene i betongen blandet på forhånd, slik at det bare er akselerator som tilsettes ved munnstykket under sprøyting. I en tørrmiks, blandes alle tørre ingredienser og pumpes, før alle våte tilsetninger tilsettes ved munnstykket. [1]

I mange år var tørrmiks det foretrukne valget som sprøytemetode. Denne metoden er dog avhengig og i stor grad påvirket av sprøyteoperatøren, som kontrollerer vannmengden i betongblandingen. Dette blir sett på som en ulempe, det at operatøren styrer både kvaliteten og mange av egenskapene til betongen. Fordelene med våtmiks derimot er, fra et ingeniør perspektiv, betydelige; ikke bare fører våtmiksen til lavere prelletap, men betongsammensetningen er bedre kontrollert, da alt vann er tilsatt før pumping. Disse fordelene gjør at våtmiksene generelt er mer konsistente og forutsigbare, noe som forklarer bransjens skifte til våtmiks. [3]

Sprøytebetongen må være stabil og hurtigherdende, når den skal brukes som bergsikring til for eksempel tunneller. Derfor er det vanlig å bruke akseleratorer, som får fortgang på herdeprosessen. Sprøytebetongen brukes uten forskalinger, og selv om den våte miksen gir bedre kontroll over betongmiksen, er det utrolig viktig at sprøyteriggoperatøren er dyktig slik at man får en fin og jevn overflate. [2]

1.2 Materialer

Sprøytebetong er som vanlig betong som et materiale som består i hovedsak av tre materialer; vann, tilslag og sement. Tilslaget utgjør normalt mellom 65-75% av betongens volum, mens vann og sement utgjør resten. Dette er basisbetongen, den er veldig sjeldent brukt kommersielt. Kommersiell betong tilsettes ofte diverse tilsetningsstoffer for å tilpasse betongens egenskaper til dens anvendelses område. Det kan også tilsettes fibre av forskjellige slag som kan kompensere for noe av betongens svakhet i strekk og kan redusere rissdannelser.

1.2.1 Sement

Portlandsement er den mest kjente sementen og brukes overalt i verden. Navnet kom originalt av likheten i utseende, fasthet og hardhet til naturstein funnet i Portland i Dorsetshire. På tross av samme navn som sementen til James Aspdin i 1824 brukes dagens navn til å kjennetegne mange forskjellige typer sement som brukes i bygge bransjen. Det finnes mange varianter av sement, men bare ett par er tillatt i Norge, kontrollert gjennom Norsk Standard. Sementen er produsert ved å brenne en blanding av kalkstein og mindre deler av gips, bauxitt og kvarts i en temperatur på 1450 °C i en roterovn. Kalksteinen kan også erstattes av andre kalkholdige stoffer som enten kritt, mergel eller leirskifer. Det dannes da portlandklinker som gjerne tilsettes mer gips og andre ønskede tilsetningsstoffer, for så å knuses og males til sement. Råmaterialene i sementen består av kalk, silisium-, aluminium- og jernoksider, som reagerer sammen i roterovnen og skaper hovedsakelig fire stoffer, se Tabell 1. [4]

TABELL 1: VIKTIGSTE STOFFER I PRODUKSJON AV PORTLANDSEMENT

| Navn | Mineralogisk navn | Kjemisk formel | Forkortelse |
|------------------------------|-------------------|---|-----------------------|
| Trikalsium silikat | Alite | $3\text{CaO} * \text{SiO}_2$ | C_3S |
| Dikalsium silikat | Belite | $2\text{CaO} * \text{SiO}_2$ | C_2S |
| Trikalsium aluminat | Aluminat | $3\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3$ | C_3A |
| Tetrakalsium aluminatferritt | Ferritt | $4\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3 * \text{Fe}_2\text{O}_3$ | C_4AF |

Når så sementen blandes med vann forekommer det en reaksjon som produserer kalsium silikat hydrat, også kjent som C-S-H gel. C-S-H gel er hovedreaksjonen i størkning- og herdingsprosessen til sementen. Det er denne prosessen som gir betongen en temperatur- og fasthetsutvikling. Disse utviklingene skaper grunnlaget for betongens slutfasthet.

1.2.2 Vann og fuktighet

Vann er nødvendig for å starte hydratiseringsprosessen, og har stor innvirkning på betongens konsistens og støpelighet. Økt vannmengde gir større avstand mellom partiklene og dermed også bedre støpelighet, men lavere fasthet og bestandighet.

Som nevnt under fint tilslag er det viktig å vite hva fuktigheten i tilslag som tilsettes betongen er, og da spesielt i sand. Hvis sanden er helt uttørket, vil den stjele vann som ellers skulle gått til sementen og forholdet mellom vann og sement blir lavere. Det blir det samme i motsatt tilfelle hvor sanden er så fuktig at den tilfører vann til sementen og da øker forholdet mellom vann og sement. Å måle fukten i tilslag kan enten gjøres ved å tørke 1 kg av tilslaget, for så å veie det igjen etter tørking, ved hjelp av en «fuktighetstester» eller så gjøres dette automatisk ved blandeverket. [4]

1.2.3 Pozzolaner

Pozzolan beskrives som ett silikatbasert materiale som i seg selv har lite eller ingen hydrauliske egenskaper, altså danner ikke faste forbindelser i kontakt med vann. Først når pozzolan kommer i kontakt med forbindelsen kalsiumhydroksid, som dannes når portlandsement kommer i kontakt med vann, reagerer det og danner ett sementliknende materiale. Kalsiumhydroksid gir ingen fasthet, men det gir betongen høy pH og evne til å beskytte innstøpt armering mot korrosjon. [5]

Når pozzolaner reagerer med kalsiumhydroksid, øker det dannelsen av bindestoffer, som gir styrke og tetthet. Pozzolaner blir derfor brukt i betongen for å erstatte deler, eller i tillegg til, sementen. Bruk av pozzolan i betong gir langsommere fasthet, og er mer påvirket av temperaturen i betongen i herdeperioden. God etterbehandling av betongen er derfor enda viktigere når pozzolaner benyttes. De mest kjente pozzolanene i Norge er flygeaske, silikastøv og slagg. [5]

1.2.3.1 Flygeaske

Flygeaske er filterstøv og biprodukt fra kullfyrte kraftverk. Partiklene er ca. 10-20 μ m i diameter og har en spesifikk overflate lik typisk sement på rundt 300-500 m²/kg. Asken forbedrer støpeligheten i betongen og øker langtidsfastheten. Betong med flygeaske vil ha relativt lav tidligfasthet (3-7 døgn) pga. lav temperaturutvikling. Samtidig kan flyveaske også brukes til å forhindre alkalireaksjoner.

For eksempel Norcem Standardsement FA har 20 % flygeaske tilsatt, her har klinkeren blitt malt enda finere for å kompensere for den lave reaktiviteten til sementen. [1]

Pozzolanreaksjonen blir ved lave temperaturer retarderende, mens høye temperaturer akselererer denne reaksjonen. FA-betong er derfor spesielt egnet for varmemerding. Flyveaske inneholder noe ubrent kull, som kan absorbere noe av tilsetningsstoffene (spesielt lufttilførende), slik at effektene kan være vanskelige å kontrollere. [1]

1.2.3.2 Silikastøv

Silikastøv er ett filterstøv og biprodukt som samles opp ved framstilling av silisium og ferrosilisium, og er mye brukt i Norge. Støvet er veldig finkornet og har en kornstørrelse på 1/100 av sementens. Den spesifikke overflaten er ca. 20 000 m²/kg, mens en typisk sement har en overflate i størrelsesorden 300-500 m²/kg. På grunn av den store overflaten får ganske små mengder stor innvirkning på den ferske betongens egenskaper. Silikastøv gjør den ferske betongen stivere og seigere, fordi den binder mye vann. Silikastøv gir en betong som er mer homogen og har en mer finfordelt porestruktur. Det gjør betongen tettere og mer bestandig. [6]

Vanlig innhold i ferdig betong er i området 3-5 % av sementvekten, og det er satt en øvre grense på 11 %. Det leveres enten i puddeform eller som en «slurry», det vil si oppblandet i vann.

1.2.3.3 Slagg

Slagg er et pozzolanmateriale som er et biprodukt fra smelteverksindustrien og som brukes som tilsetning i sement. Blandes tradisjonelt med portlandsement i mengde 30-70% (av sement vekt). Slagg kan også brukes som tilsetningsmaterial i betong, med begrensninger i henhold til NS-EN 206-1, og k-faktor lik 0,6. Bruken av slagg gir økt mengde CSH-gel, tettere porestruktur og redusert mobilitet av ioner. Samtidig gir det redusert mengde CH, noe som fører til at karbonatisering kan gå raskere for betonger med høye masseforhold. [7]

1.2.4 Tilsetningsstoffer

Med tilsetningsstoffer menes stoffer som tilsettes i små mengder enten før eller under blanding av betongen. Formålet er å oppnå spesielle egenskaper i den ferske eller den herdede betongen. De viktigste tilsetningsstoffene som brukes i betong er:

- Plastiserende/vannreduserende stoffer
- Lufttilførende stoffer
- Akselererende stoffer
- Retarderende stoffer
- Herdemembraner
- Andre stoffer, til spesielle formål

1.2.4.1 Plastiserende, P/SP-stoff

Plastiserende/vannreduserende stoffer er de mest brukte tilsetningsstoffene i Norge. De gjør det mulig å oppnå bedre fasthet, bedre støpelighet eller begge deler. Deles inn i to typer; plastiserende og superplastiserende stoffer, der de superplastiserende er de som er aller mest brukt. Hovedoppgaven til plastiserende/superplastiserende stoffer er å skille sementpartikler som har samlet seg. Dette skjer i praksis ved elektrostatisk frastøtning mellom sement partiklene. [1]

1.2.4.2 Lufttilførende

Hensikten med lufttilførende tilsetningsstoffer er i første rekke å forbedre motstanden mot gjentatt opptining og nedfrysing, det vil si frostbestandigheten. Disse stoffene gir en såpelignende effekt og skummer kraftig i vann. De små porene virker også som kulelager og gir betongen bedre støpelighet, men økt luftinnhold reduserer også fastheten på betongen. Grovt regnet kan man si at for hver prosent innført luft reduseres fastheten med ca. 5 %.

1.2.5 Tilslag

Som nevnt utgjør vanligvis tilslaget normalt mellom 65 – 75% av betongvolumet, derfor har naturligvis tilslagets egenskaper og variasjonene mellom forskjellige tilslag, samt sammensetningen av de ulike tilslagene, stor effekt på kvaliteten og egenskapene til den ferdige betongen. Dette gjelder fersk betong, betong under er herding, og ferdig herdet betong. [1]

Tilslagets egenskaper kan ha stor innflytelse på betongprodusentens totaløkonomi. Når en bruker tilslag og tilslagssammensetninger med lite vannbehov og god «workability», kan ofte sementinnholdet reduseres, samtidig som man oppnår samme masseforhold og fasthetsklasse. Dette betyr at det ofte kan være mer økonomisk for en betongprodusent å bruke dyrere tilslag med høyere kvalitet, i stedet for et billig, dårlig tilslag med store variasjoner. For entreprenørene er det også av økonomisk og kvalitets betydning at betongen leveres med god støpelighet og med minimale variasjoner i egenskaper. [1]

1.2.5.1 Tilslagstørrelser

I Norge er det vanlig å bruke sand-tilslag med gradering fra 0-8mm. Grovere tilslag er vanligvis gradert fra 8mm og oppover, for eksempel 8-16mm og 8-22mm. Samtidig blir det mer og mer vanlig å bruke fraksjoner som for eksempel 0-4mm, 4-8mm, 8-12mm og 12-16mm. Dette gjør det lettere å kombinere tilslag for å få den korngraderingen som er best egnet for betongen en skal lage. [1]

I denne oppgaven vil kun det som karakteriseres som sand eller fint-tilslag, altså tilslag som ligger innenfor graderingen 0-8mm, bli nærmere beskrevet, da det er sjeldent at større tilslag blir brukt i sprøytebetong.

1.2.5.2 Naturlig sand

Naturlig sand er betegnelsen på fluvialsand, som betyr at det er sand som har av elver, bekker og isbreer blitt formet og fraktet og samlet seg med såkalte grustak. Denne forvitringen har ført til at sanden har en avrundet kornform med fin og glatt overflate, noe som ofte er positivt ved betongproduksjon. Naturlig sand har ofte moderat vannabsorpsjon. Naturlig sand kommer oftest med graderingen 0/4 mm eller 0/8 mm, men kan også komme i for eksempel 5/8 mm.

De siste årene har en merket seg at flere av disse store lagrene med naturlig sand begynner å gå tomt. Dette har ført til et økt behov for maskinknust sand. [8]

1.2.5.3 Maskinknust sand

Det stadig økende behovet for betong, samtidig med stadig mer redusert tilgang på naturlig sand mange steder, har gjort det mer utbredt å bruke maskinknust sand. På tross av god erfaring med bruk av maskinsand, har dette ført til nye utfordringer. Når en jobber med betongresepter kan ikke kunnskaperfaringene fra bruken av naturlig sand overføres direkte til bruken av maskinsand. Dette skyldes forskjeller i korngradering, partikkelform, overflatestruktur og innhold av finstoff. [9]

Maskinsand er knust fint-tilslag fra en egnet bergart. Produksjonen involverer oftest knusing, sikting og eventuell vasking. Massen atskilles i forskjellige fraksjoner, hvor ofte re-kombineringer og blanding av fraksjoner er nødvendig for å få et godt resultat. Det er allment anerkjent at noen steinbrudd og bergarter ikke egner seg som maskinsand i betong. [10]

Maskinknust sand har mange navn som blir brukt til forskjellig bruk og med forskjellig definisjoner; maskinsand, knust fint tilslag, pukksand, kunstigsand, produsert fint tilslag med flere. I følge geologisk terminologi brukes sand for partikler i størrelsesområdet 0,063 – 2 mm. I praksis er begrepet sand brukt for tilslag med gradering 0/4 mm, 0/8 mm, 0/10 mm og noen ganger opptil 0/12 mm. [8]

I en 0/8 mm maskinsand er det tradisjonelt relativt høy konsentrasjon av flakete og avlange partikler. Med en god knuseprosess er det mulig å oppnå kubiske og kantete partikler, men med røff overflate. Dette fører til et økt vannbehov. Maskinknust sand har ofte en tett siktekurve. Disse forskjellene i overflatestruktur og form antyder at naturlig- og maskinknust sand er to forskjellige materialer og må behandles deretter. [8]

Egenskaper fra knust sand som er fordelaktige for noen anvendelser, som for eksempel lave nivåer av plastisitet for «knust støv» for veifundamenter, vil være ufordelaktige til bruk i betong. Samtidig har CCAA funnet ut at knust sand med passende mineralogi, kan med finstoffinnhold (her: mindre enn 0.075mm) som overstiger 10% brukes i produksjon av betong med portlandsement. [10]

1.2.5.4 Knuseprosessen

For å få et bra sluttresultat er det avgjørende at en tilpasser knuseprosessen til den aktuelle bergarten og til den tiltenkte sluttbruk for materialet. Dette innebærer riktig valg av knusere, kombinasjon av knusere, matingen til knuserne, antall knusestadier, driftsinnstillingene og vedlikeholdet på knuserne. For å oppnå en optimal knusing må alle knusestadiene være optimalisert. [8]

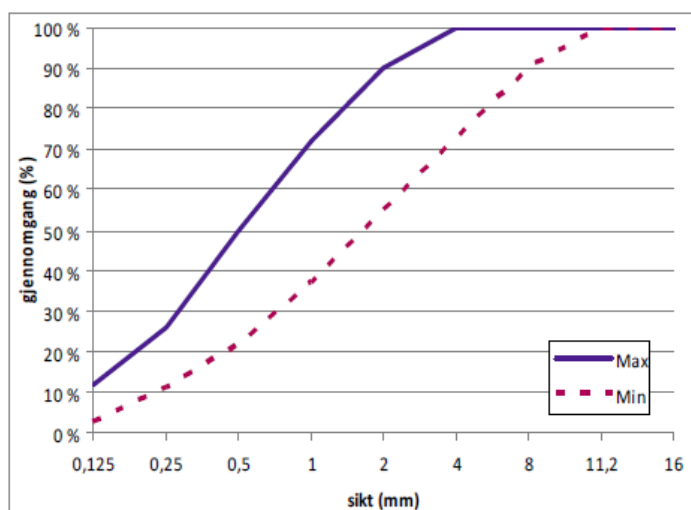
Et vanlig knuseoppsett vil bestå av en primær-knuser, en eller to sekundær-knusere som vanligvis er kjele-knusere. Noen store steinbrudd har også en tertiær-knuser. Siste steg i prosessen er å lage kubisk finkornete partikler, her blir ofte en VSI (Vertical shaft impactor) brukt. Det er viktig at knuserne er fulle ved knusing, slik at en får riktig finstoff, kornform og størrelse. Det er mulig å få riktig bra knust tilslag, hvis man investerer i riktig og godt utstyr og bruker tid på å justere disse. [8]

Maskinknust sand er større stein som gjennom flere stadier knuses ned til ønsket gradering, ofte 0-4 eller 0-8.

1.2.6 Tilslag til sprøytebetong

Som for annen spesialbetong, har tilslaget stor betydning for egenskapene til sprøytebetong, både i fersk og herdnet form. Da er det viktig at korngraderingen har små variasjoner. Derfor har Norsk Betongforening i sin publikasjon nr. 7 satt opp anbefalte grenseverdier for korngraderingen. [11]

| Sikt (mm) | Grenseverdier | |
|-----------|---------------|-------|
| | MIN | MAX |
| 0,125 | 2,5 | 12,0 |
| 0,25 | 11,0 | 26,0 |
| 0,5 | 22,0 | 50,0 |
| 1 | 37,0 | 72,0 |
| 2 | 55,0 | 90,0 |
| 4 | 73,0 | 100,0 |
| 8 | 90,0 | 100,0 |
| 11,2 | 100,0 | 100,0 |
| 16 | 100,0 | 100,0 |



FIGUR 1: GRENSEVERDIER FOR TILSLAG (GJENNOMGANG I %) OG SAMSVARENDE SIKTEKURVE [11]

Disse grenseverdiene er ofte ikke gode nok, ofte opplever entreprenører at disse grenseverdiene gaper over for mye. At en betong/tilslag kan være ubrukelig selv om de er innenfor disse kravene.

Under sprøyting av betong mot hardt underlag vil grove korn prelle av eller slå inn i allerede påført betong og etterlate kraterer. Det bør derfor gjennomføres tiltak for å hindre forurensing og innblanding av grove materialer ved sikting, lagring og håndteringen av tilslaget. Overkorn vil kunne kile seg fast og føre til blokkeringer i slange og munnstykke. Disse må da rengjøres, noe som er tidkrevende. [11]

Tilslaget bør være velgradert, og enkeltfraksjoner bør ikke utgjøre mer enn 30% av det totale tilslaget. Oftest foretrekkes naturlig tilslag. Slikt tilslag har en avrundet form som er gunstig ved pumping. En jevn siktekurve fører til et moderat vannbehov. Det har blitt mer vanlig å benytte seg av en andel knust tilslag. Dette gjøres for å forbedre kornkurven for en natursand eller for å oppfylle reglene for alkalireaktivitet. Knust tilslag har normalt bedre mekaniske egenskaper enn natursand, noe en kan dra nytte av ved høye betongkvaliteter. Det knuste

tilslagets kornform gjør det vanskeligere å pumpe og fører til større slitasje på utstyret.

Tilsetting av pumpeforbedrende tilsetningsstoff kan derfor være aktuelt. [11]

Det er også bør være klar over er at knust tilslag kan øke betongens vannbehov som forklart i underkapittelet «Maskinknust sand», og at en dermed må øke sementinnholdet for å tilfredsstille kravet til masseforhold. Økt sementpastamengde vil også øke svinnpotensialet og risikoen for opprissing. [11]

Ved bruk av alkalireaktivt tilslag må en påse at mengde alkalier ikke overskrider de gjeldende grenser som er beskrevet i for eksempel Norsk Betongforenings publikasjon 21. [11]

Utilstrekkelig mengde finstoff kan føre til at betongen blir lite stabil, noe som fører til segregering og tilstopping i slangen. For høyt innhold av finstoff kan derimot øke vannbehovet og redusere betongens pumpbarhet. For betong med fiber er finstoffet viktig for både komprimering og pumping. [11]

1.2.7 Tilslagsparametere

Tilslaget kan karakteriseres av dets opprinnelse og under hvilken behandling det har vært gjennom. Geologien bestemmer parameterne som densitet, porøsitet, stivhet og fasthet, mens det er produksjon, transport og håndtering av tilslaget som i hovedsak bestemmer parameterne kornform, finstoffinnhold og gradering. [12]

Tilslaget har som kjent stor betydning for egenskapene til betongen, dette gjelder både fersk og herdnet betong. Det er spesielt disse parameterne som er viktige: [1]

- Korngradering (støpelighet, vannbehov og stabilitet)
- Partikkelform (støpelighet, vannbehov og stabilitet)
- Finstoff (vannbehov, matriksens flytmotstand)
- Vannabsorpsjon/fukt i tilslaget (vannbehov)

1.2.7.1 Korngradering

Korngradering viser den prosentvise vektmengden av ulike kornstørrelser. Korngraderingen bestemmes ved tørrsiktning av tilslaget gjennom firkantsikteduker. Korngraderingen angis oftest som en siktekurve som viser vektprosent gjennomgang som en funksjon av siktens maskevidde.

Mange norske sandforekomster har en typisk s-formet siktekurve, med relativt høyt innhold av partikler i størrelsesorden 0,25 – 1,0 mm. Denne type siktekurve anses i mange tilfeller som ugunstig med tanke på best mulig støpelighet for enkelte betongblandinger. De fleste betongblandinger vil en mer rett linje, det betyr tilnærmet jevn fordeling innenfor hver fraksjon. [1]

Den mest vanlige produksjonsmetoden for sand er å hente massene fra forskjellige steder i grustaket, for deretter å sikte alle massene over en sikt med ca. størrelse på 8mm. Dette er ofte grunnen til at korngraderingen ofte er den mest ustabile parameteren for tilslag, noe som fører til variasjoner i betong egenskaper. Spesielt gjelder dette for finstoff. Endringer i korngradering vil også påvirke luftinnholdet i betongen. [1]

1.2.7.2 Partikkelform

Partikkelformen har innvirkning på både støpeligheten og vannbehovet. Kubiske og runde partikler har en positiv effekt på disse egenskapene, mens flisete partikler har en negativ effekt. Dette skyldes at runde og kubiske partikler pakker seg bedre og man oppnår mindre hulrom i tilslaget, samtidig glir også runde partikler lettere mellom hverandre. Flisete partikler kan ha en negativ effekt på stabiliteten til betongen. I følge NS-EN skal partikkelformen bestemmes jevnlig for graderinger større enn 4mm, for resten av tilslaget er kravet hvert tredje år. [1]

Det er mange parametere for partikkelform en kan undersøke;

- Midlere diameter
- Sirkel ekvivalent diameter
- Maks distanse
- Volum
- Breddde
- Areal
- Lengde
- Konveksitet
- Rundhet

Disse parameterne kan gi et inntrykk om hvordan tilslaget bør oppføre seg i en betongblanding.

1.2.7.3 Finstoff

Finstoff er den delen av tilslaget som passerer 0,063mm sikten, ofte kalt fillersand. I praksis i Norge, blir ofte alt tilslag under 0.125mm betegnet som finstoff. Finstoffet har stor betydning for betongens konsistens. Fillersanden utgjør mellom 80 – 90 % av tilslagets overflateareal. Dette overflatearealet dominerer ofte tilslagets vannbehov, og fører dermed til et økt vannbehov i betongen. Fillersanden inngår som en del av matriksen, og er dermed en billig måte å øke matriksvolumet på. Samtidig bidrar fillersanden til å stabilisere betongen, samt at den reduserer tendens til vannseparasjon. Økt overflateareal og vannbehov som følge av økte mengder fillersand, kan løses ved forsiktig vasking av fillerrik sand, for eksempel maskinsand. Samtidig kan uvasket maskinsand beleilig dersom man trenger stabiliteten den gir matriksen. Ulempen er selvfølgelig økningen av vannbehov som koster penger. [12]

Finstoff i tilslag skal alltid deklarerer, og

oppfylle kravene fra tabell 11 i NS-EN 12620.

Finstoff i filler må oppfylle krav oppgitt i tabell 7 i NS-EN 12620.

Tabell 11 – Kategorier for maksimalverdier for finstoffinnhold

| Tilslag | 0,063 mm-sikt Passering i masseprosent | Kategori f |
|------------------------------------|---|--|
| Grovt tilslag | $\leq 1,5$ ≤ 4 > 4 | $f_{1,5}$ f_4 $f_{\text{Deklareret}}$ |
| | Ingen krav | f_{IK} |
| Naturlig gradert 0/8 mm tilslag | ≤ 3 ≤ 10 ≤ 16 > 16 | f_3 f_{10} f_{16} $f_{\text{Deklareret}}$ |
| | Ingen krav | f_{IK} |
| Samfengt tilslag | ≤ 3 ≤ 11 > 11 | f_3 f_{11} $f_{\text{Deklareret}}$ |
| | Ingen krav | f_{IK} |
| Fint tilslag | ≤ 3 ≤ 10 ≤ 16 ≤ 22 > 22 | f_3 f_{10} f_{16} f_{22} $f_{\text{Deklareret}}$ |
| | Ingen krav | f_{IK} |

FIGUR 2: MAKSIMALVERDIER FOR FINSTOFFINNHOOLD I
TILSLAG (HENTET FRA NS-EN 12620)

Tabell 7 – Graderingskrav for filler

| Siktstørrelse mm | Passering i masseprosent | |
|---------------------|--|---|
| | Variasjonsområde for enkeltresultater | Produsentens største deklarete område ^a |
| 2 | 100 | – |
| 0,125 | 85 til 100 | 10 |
| 0,063 | 70 til 100 | 10 |

^a Deklartert graderingsområde på grunnlag av de siste 20 verdiene (se tabell H.1, rad 1). 90 % av resultatene skal ligge innenfor dette området, men alle resultatene skal ligge innenfor variasjonsområdet for enkeltresultater (se kolonne 2 over).

FIGUR 3: GRADERINGSKRAV FOR FILLERE (HENTET FRA NS-EN 12620)

1.2.7.4 Vannabsorpsjon

Vannbehovet til tilslaget er fortrinnsvis avhengig av kornfordeling, kornform og overflatestruktur. Disse parameterne er sentrale i tilslagets samlede overflateareal, som er svært sentral med hensyn på vannbehovet tilslaget har. Overflateegenskapene innvirker på mengden vann som påvirkes av partiklens overflate. Samtidig må man ikke glemme hulrommet i tilslaget, som også er påvirket av de tre parameterne nevnt ovenfor, og som har innvirkning på vannbehovet. [12]

Fukten og absorpsjonsevnen til tilslaget kan gi store utslag i egenskapene til betongen. Fukten i tilslaget må alltid medregnes når en ser på det totale vannbehovet, da dette kan føre til for mye vann og derav høyere v/c-tall. Absorpsjonsevnen virker motsatt, dette kan føre til at vannbehovet øker og dermed dårligere støpelighet. Samtidig er vannet som er absorbert i tilslaget være tilgjengelig for hydratisering noe som kan resultere i redusert selv-uttørking og redusert autogent svinn. Derfor må en alltid regne med vannabsorpsjon i tilslaget når en skal regne ut effektivt masseforhold. [1]

Svært ofte har fukt i tilslag og tilsatt vann forskjellig effekt på konsistens. [11]

1.3 Pumping av betong

Pumping av betong har vist seg som en kostnadseffektiv måte å industrialisere byggebransjen, dette har også markedstallene vist. I 2007 ble ca. 50% av all betong pumpet, et tall som ved all sannsynlighet er mye høyere i dag. [13]

I dag er de fleste betongblandinger pumpbare, men det finnes fortsatt spesielle betongblandinger hvor utfordringer med pumpbarheten ikke er fullstendig løst. Dette gjelder for eksempel gulvstøp, noen lett-tilslag blandinger, fiberarmert betong med ukontrollert fiber orientering. Samtidig kan det alltid gjøres forbedringer med blandinger som i dag betegnes som gode eller tilstrekkelige. [13]

Pumpbarheten til betong er ikke et lett konsept å definere, og krever at en introduserer begreper som stabilitet og mobilitet under trykk. Betongens pumpbarhet defineres som betongens evne til å strøomme under trykk, samtidig som den beholder sine opprinnelige egenskaper. Pumpbarhet kan også defineres som betongens evne til å flyte gjennom et rør, ved hjelp av en pumpe. [3]

Fordeler med pumping av betong: [1]

- *Større kapasitet*
- *Produksjonsutstyr trenger liten plass*
- *Lavere kostnader*
- *Større fleksibilitet*

Ulemper med pumping av betong: [1]

- *Strengere krav til betongsammensetning*
- *Smøresement*
- *Økt risiko for «nedetid», grunnet utstyr som ikke fungerer*
- *Funksjonelle problemer med å pumpe i nedoverbakke*
- *Negative påvirkninger på betongkvaliteten*
- *Krav til større mengder finstoff øker kryp-potensialet*

Det anbefales alltid å ha ekstra kapasitet i tilfelle uventet stop.

På grunn av dagens økende behov for bergsikring, er det stor etterspørsel om kunnskap om betongsprøyting, og derfor også om pumpbarheten til betong. Vellykkede pumpeoperasjoner krever i dag en viss erfaring. På den ene siden designer ingeniørene en betongblanding med god støpelighet for enkel transport gjennom slangesystemet. På andre siden streber en etter en blanding som er relativt stiv, klebende og sammenhengende for å oppnå god heft og oppbygningsevne på vertikale og overhengende overflater. [3]

Betong som skal pumpes bør proporsjoneres som spesialbetong i henhold til gitte retningslinjer. Pumpetrykket er det som får betongen til å bevege fremover i slangen, og i fersk betong er vann den eneste komponenten som er pumpbar. Hvis vannet blir klemt ut av betongen, blir friksjonen mellom partiklene i tilslaget for stor og det dannes en «plugg» og slangen tettes. Dette skyldes som oftest lite finstoff i betongen, betongen er ikke stabil nok til å tåle trykket fra pumpe. [1]

På andre siden kan det også være for mye finstoff i betongen. Dette vil føre til en pumpbar betong, som grunnet høy plastisk viskositet krever stort trykk for å føres gjennom slangen, som igjen fører til lav pumpekapasitet. [3]

Denne type «plugg-segregering» oppstår oftest fordi blandingene har dårlig kornfordeling eller altfor høyt v/c-tall. [3]

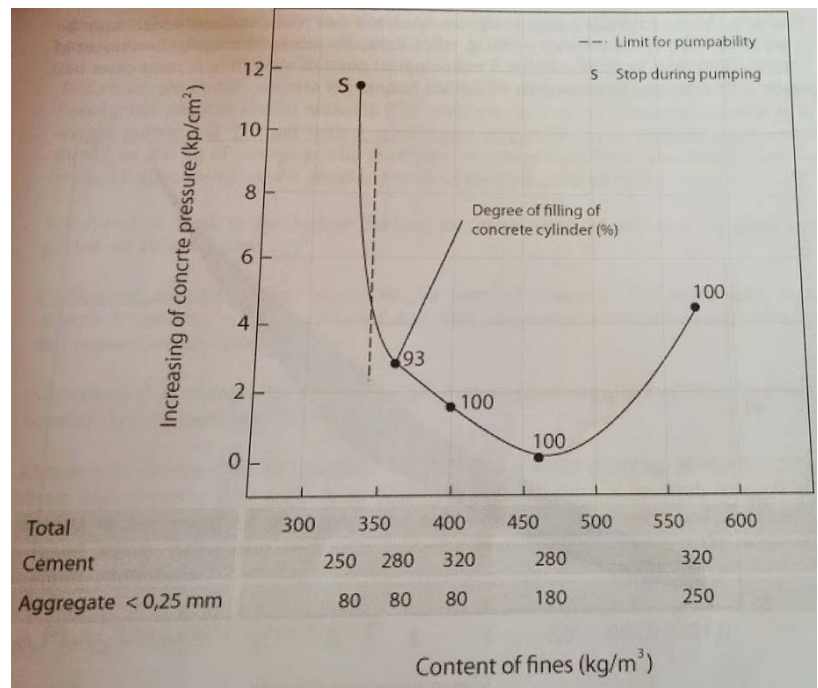
Et annet problem assosiert med pumping av betong er modifikasjonen av luftrom systemet. Bruken av pumper til transport av betong gir et generelt luft tap på mellom 1-3%. Det har også blitt observert at det gjenstår svært få luftbobler med diameter mindre enn 50µm. [3]

Liten pumpbarhet kan føre til flere problemer deriblant segregering, som ofte føre til blokkeringer i slangen, negative effekter på luftinnhold og –struktur, samt redusert trykkfasthet sammenlignet med betong som ikke har blitt pumpet. [13]

1.3.1 Betongpumping

Viktige faktorer for proporsjonering av betong er derfor korngradering, kornform, mengde finstoff og betongkonsistens. Målet er å lage stabil betong som ikke segregeres, men som samtidig ikke er for klebrig med for høy viskositet. Det har tradisjonelt vært stort fokus på mengder finstoff, som blir sett på som den viktigste faktoren for pumpbarhet. [1]

Figur 4 viser et eksempel på målt trykk i fersk betong under pumping som en funksjon av finstoff innhold. Den viser at for betong med lavt sement innhold bør tilslaget inneholde relativt mye finstoff. Praktisk erfaring har indikert at masseforholdet vann/tørrstoff (sement + silikastøv + finstoff) bør ligge rundt 0,45. [1]



FIGUR 4: ØKENDE PUMPETRYKK I FERSK BETONG SOM EN FUNKSJON AV FINSTOFF INNHOOLD [1]

Disse tallene er sannsynligvis også koblet til hulroms volumet i tilslaget. Generelt er det slik at hulroms volumet reduseres når maksimale tilslags diameter øker. [1]

Tabell 2 under er hentet gir et grovt overslag for sammensetning i kg pr. m³.

TABELL 2: ANBEFALT FINSTOFF I BETONGER MED ULIK D_{max} [1]

| D _{max} | Totalt finstoff | Sement (av total finstoff) |
|------------------|-----------------|----------------------------|
| 32mm | 400 kg | 250-350 kg |
| 16mm | 450 kg | 300-400 kg |
| 8mm | 525 kg | 350-500 kg |

Tabellen over indikerer at en bør ha størst mulig maks-diameter på tilslaget. Dette kan derimot også føre til problemer. [1]

Først og fremst må ikke maksimal diameter på tilslaget overstige 1/3 av diameteren på slangen. Hvis tilslaget er for kantete, bør ikke maksimal diameter overstige ¼. Maksimal diameter bør heller ikke være for store sammenlignet med åpninger mellom armeringsjern og dekktykkelse. [1]

Mange naturlige tilslagskilder har for lavt innhold av finstoff, da må de kompenseres med filler, silikastøv, flyveaske eller mer sement. Det har vist seg at det både økonomisk og teknologisk er mest effektivt å benytte filler alene eller i kombinasjon med silikastøv eller flyveaske. [1]

Korngraderingen bør være kontinuerlig og uten «hopp» for å sikre best mulig kombinasjon av støpelighet, friksjon, plastisk viskositet og kohesjon. [1]

Normalt vil lufttilførendestoffer redusere tendensen for segregering og forbedre betongens pumpbarhet. Hvis derimot luftinnholdet overstiger 4-5% vil pumpbarheten reduseres på grunn av kompresjon av luften under pumping. En kan oppleve med lange slanger og stempelpumper at luften komprimeres og utvides i takt med pumpetrykket, noe som resulterer i tap av flyt gjennom slangen. Erfaring viser også at pumping har mindre effekt på luftporer for frostbeskyttelse. [1]

Silikastøv er gunstig for betong som skal pumpes, da det forbedrer både stabiliteten og reduserer tendensen for segregering. Små doser (3-4% av sementvekt) kan erstatte større

mengder finstoff. For mye silikastøv vil derimot føre til økt vannbehov og betongen blir vanskeligere å jobbe med eller har for høy plastisk viskositet. [1]

Plastiserende tilsetningsstoff påvirker oftest pumpbarheten til betongen i positiv retning. Større partikler spres og dette gir økt flyteevne til betongen. Andre tilsetningsstoffer som øker viskositeten til vann er også tilgjengelige og disse kan være gunstige ved lavt innhold av finstoff. Samtidig kan også store mengder plastiserende gi seig betong som blir vanskelig i pumpe. [1]

Varierte pumpe og rørkonfigurasjoner fra sted til sted, fører til at pumpbarheten blir en stedsspesifikk utfordring. Kvantifiseringen av pumpbarheten bør derfor innhentes som resulterende strømnings eller trykk av fersk betong, eller ved pumpeenergi nødvendig for den aktuelle blandingen med det aktuelle oppsettet. Pumpbarheten kan også beskrives mer kvalitativt ved at man ser på hvor lett eller vanskelig pumpingen gjennomføres basert på proporsjonering, smøring av pumpelinjer, pumpester og blokkeringer.

1.3.2 Pumpbarheten til sprøytebetong

Konsistensen til betongen er utrolig viktig for pumpbarheten, for å beskrive konsistensen brukes ofte parameterne viskositet, kohesjon og flytbarhet. [14]

Viktige faktorer for at en sprøytebetong skal ha god pumpbarhet: [14]

- Tilslagsgradering og kornform
- Sement og/eller pastamengde
- Type og mengde mineraltilsetninger
- Total mengde mikse vann
- Fiber (svækker pumpbarheten)
- Tilsetningsstoffer

Pumpetrykk nødvendig er avhengig av pumpedistanse, pumpediameter, og type resept. Ofte er pumpetrykket i området 30 til 100+ bar. Pumpetrykket er ofte en indikator på kvaliteten av resepten. Spesielle tilsetningsstoffer kan forbedre konsistensen og som en konsekvens pumpbarheten til miksen. Hvis pumpetrykket stiger til verdier mot 200 bar, kan det være et tegn på blokkeringer. [14]

1.3.3 Betongpumper

Det finnes flere forskjellige typer pumper. De mest vanlige er stempelpumper og skruepumper, men det finnes også andre typer som tubepumper og trykkluftspumper. Her vil det kun bli skrevet om stempelpumper da det er dette som er blitt brukt under denne oppgaven.

1.3.3.1 Stempelpumper

Stempelpumper dominerer betongindustrien på grunn av deres høye pumpekapasitet. Stempelpumper fungerer slik at betongen suges inn i en sylinder når stempelet beveger seg slik at volumet øker. Når stempelet da endrer retning, presses betongen ut gjennom pumpe slangene. Oftest opererer slike betongpumper ved at det er to stempler som alternerer mellom å fylle og tømme sylindren. Trykket i betongen endrer seg med slagfrekvensen til stemplene. Ved bruk av stempelpumper kan makstrykket bli veldig høyt når betongen presses ut, mens en kan oppnå negativt trykk ved innsug til sylindren.

1.3.4 Pumpbarhet knyttet til konsistens og reologi

Det er to grunnleggende egenskaper som må til for å få pumpbar betong. Det må være tilstrekkelig med sementpasta til å danne et smøringslag rundt betongen, og sementpastaen må ha god konsistens og struktur mellom tilslaget slik at en unngår tvungen eller trykk påført «bleeding» som følge av pumpetrykket. En bør derfor se etter muligheter for å oppnå egnet konsistens, samtidig som man har motstand mot tvungen «bleeding», dvs. vannet presses ut av betongen grunnet det høye trykket. [13]

Helt fra 1913 og fortsatt er Abrams slump cone den mest brukte testen for hvor god støpelighet betongen har. Dette er en veldig enkel test, men som påvirkes av små variasjoner. Derfor er det vanlig at samme person gjennomfører alle målingene. (Denne metoden vil bli ytterligere beskrevet senere i oppgaven.) Høyere synkmål antyder høyere mobilitet, og er den enkleste måten å beskrive betongens pumpbarhet. Synkmålet har vært det reologiske hovedparameteren, og blir ofte brukt for å karakterisere resulterende trykkgradient som funksjon av pumpestrøm for varierende rørdiametere, -lengde og -materialer. Selv om det har blitt vist at synkmålet er et utilstrekkelig mål på pumpbarhet, gir det en indikasjon på pumpbarheten. [13]

1.3.4.1 Reologisk tilnærming

Det finnes mer avanserte metoder å se på pumpbarheten. En metode er å se på betongen som en Binghamvæske. Da kan man ved hjelp av et viskosimeter måle materialparameterne plastisk viskositet μ , og flytskjær τ_0 som styrer flyten i et rør. Bingham modellen kan være svært nyttig, selv om den ikke beskriver fenomener som ikke linearitet under bevegelse. NTNU videreutviklet forgjengeren til viskosimeteret, og dette BML viskosimeteret, har blitt flittig brukt de siste 10årene til å studere μ og τ_0 , og er i dag også blitt tatt i bruk av kommersielle betonglaboratorier. Det har blitt funnet relasjoner mellom synk og flytegrense (yield strength) og mellom flyt (flow) og plastisk viskositet. [13]

Tester utført på veldig flytende og høyytelse betong (synk 190 - 240 mm) viste en rekke sammenhenger (Hansen 1988). Økt flytegrense gav økende pumpetrykk, økt slum gav redusert behov for trykk. Samtidig økte flytegrensen som følge av pumpingen og gav betongen økt stabilitet sammenlignet med målinger før pumping. [13]

1.4 Partikkel-matriksmodellen

Betongens egenskaper avhenger av delmaterialenes egenskaper og innbyrdes volumforhold. Betongens egenskaper grupperes i reologiske-, kjemiske og fysiske-egenskaper. En betongresept består ofte av 7-8 delmaterialer, der tilslaget utgjør ca. 70% av betongen.

I partikkel-matriksmodellen er matriksfasen den flytende komponenten som omslutter partikkelfasen, samtidig som den fyller aller hulrom. Egenskapene til partikler under en viss størrelse vil ikke være styrt av tyngden eller formen på partikkelen, men overflateegenskapene til materialet. Dette gjelder i særlig grad når partiklene er omsluttet av vann. Det blir derfor naturlig å la de små partiklene samt luft rent definisjonsmessig tilhøre matriksfasen.

Matriksfasen består av vann, tilsetningsstoffer og alle faste materialer med partikkelstørrelse mindre enn 0.125mm, som innebærer sement, silikastøv og tilslagetts filler. Dette er forskjellig fra NS-EN 12620 som definerer filler som partikler mindre en 0,063mm. Matriksfasen betraktes som en tungtflytende væske, og kan i prinsipp karakteriseres på samme måte som andre væsker.

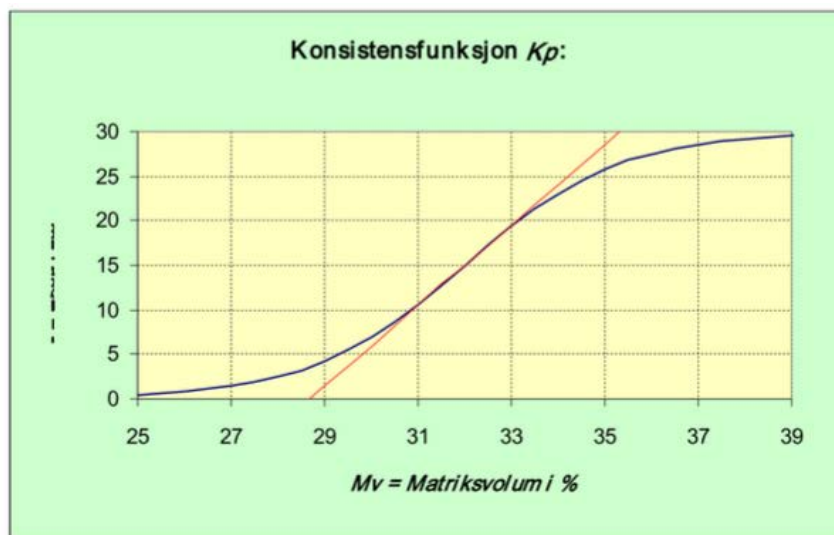
Partikkelfasen er den resterende delen av tilslaget, dvs. alle partikler større enn 0.125mm. Partikkelfasen er et friksjonsmateriale, og karakteriseres deretter. Når egenskapene til de to fasene er bestemt, vil betongens konsistent være bestemt av disse egenskapene, og volumforholdet mellom fasene. Som vist i Figur 5.



FIGUR 5: PARTIKKEL-MATRIKSMODELLEN [12]

Konsistensfunksjonen K_p , beskriver forholdet mellom betongens konsistens (synk og utbredelse) og matriksvolumet, som Figur 6 viser.

Tangentens skjæring med x-aksen representerer tilslaget hulromsmodul H_m .

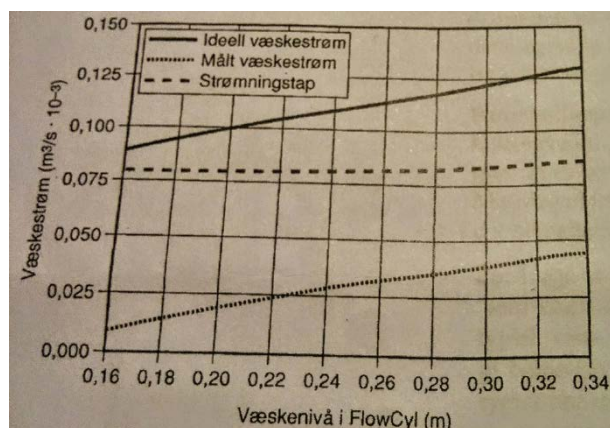


FIGUR 6: KONSISTENSFUNKSJONEN [12]

1.4.1 Matriksegenskaper

Matriksen betegnes som en tyktflytende væske og kan karakteriseres ved sin strømningsegenskaper. For å måle strømming brukes metoden FlowCyl. FlowCyl er relativ enkel metode, der et rør som avsluttes med en kjegleformet ende. Den stilles vertikalt, deretter fylles det på med matriksmateriale, den kontinuerlige strømmen gjennom åpningen i kjeglen måles ved hjelp av en vekt som er tilkoblet en datamaskin. [6]

Typisk strømningsforhold er vist i figur til høyre. Den målte væskestrømmen sammenlignes med den teoretiske væskestrømmen hos en ideell væske uten indre strømningsmotstand. Forskjellen mellom væskestrømmen i den ideelle væsken og den målte væskestrømmen kalles «strømningstapet». [6]



FIGUR 7: TYPISK STØRMNINGSFORHOLD FOR MATRIKS [1]

Flytmotstanden, λ_Q , defineres som det gjennomsnittlige forholdet mellom strømmingstapet i den målte væsken og den teoretiske væskestrømmen for den ideelle væsken. Flytmotstanden for den ideelle væsken er lik 0, mens tungtflytende væsker har verdier opp mot 1. Noen typiske verdier er gitt i tabellen under. [6]

TABELL 3: TYPISKE VERDIER FOR FLYTMOTSTAND

| Materiale | λ_Q |
|------------------------------------|-------------|
| Vann | 0,10 |
| Matriks i M60-betong (v/b=0,60) | 0,30-0,40 |
| Matriks i M45-betong (v/b=0,45) | 0,50-0,60 |
| Matriks i selvkomprimerende betong | 0,55-0,75 |

Økt flytmotstand kan oppnås ved at en øker andelen partikler i matriksen, ved å bruke spesielt fine partikler eller ved å bruke spesielle tilsetningsstoffer (stabilisatorer). [6]

1.4.2 Partikkelfasens egenskaper

Når man oppdeler betongen i matriks- og partikkelfasen, forenkler man bestemmelsen av tilslagets egenskaper. Over 90% av tilslagets overflate er tilknyttet filleren, som nå tilhører matriksfasen. Dette betyr at bestemmes av egenskaper som gradering og kornform, og i mindre grad mineralogi og overflatekrefter. [6]

Partikkelfasenes egenskaper er tett knyttet opp mot hulromsvolumet. Størrelsen på hulromsvolumet er først og fremst en funksjon av partiklenes størrelsesfordeling og partiklenes kornform. Bestemmelse av hulrom er beskrevet senere i oppgaven. [6]

Måleresultatet ved bestemmelse av hulromsvolumet er avhengig om tilslagspartiklene er jevnt fordelt i prøven, om prøven er løst lagret eller komprimert og om partiklene er tørre eller fuktige. Hvis en ønsker å sammenligne hulromsvolumet i ulike tilslag som skal brukes i betong, er det best å måle bulkdensitet på en fuktig, godt komprimert prøve, selv om dette egentlig ikke tilsvarer partikkelfasens tilstand i vanlig konstruksjonsbetong. [6]

Partikkelfasen i vanlig konstruksjonsbetong kan ha en hulromsvolum på for eksempel 25%, da må matriksvolumet fylle minst 250 liter per m³ betong. Matriksvolumet i betong er derimot

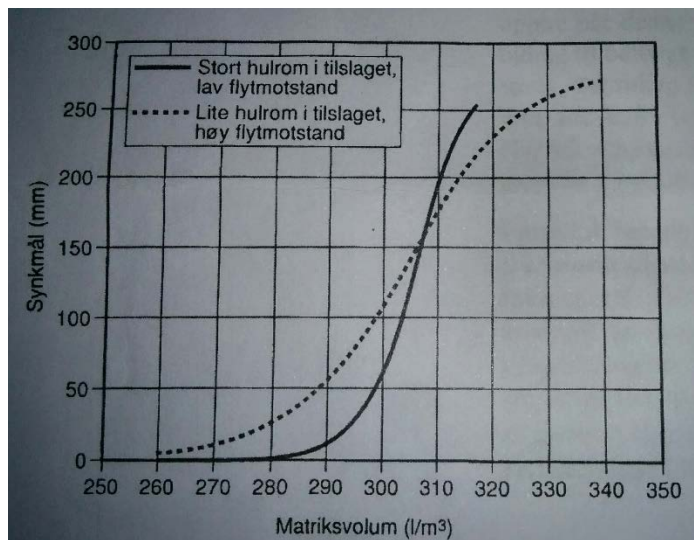
alltid litt større enn det beregnede hulromsvolumet. For å lage en sammenhengende, komprimerbar betong med «null-konsistens» (synkmål 0-20mm) må matriksvolumet være ca. 20-40 l/m³ større enn hulromsvolumet. For å oppnå synkmål på ca. 200mm må en typisk øke matriksvolumet med ytterligere 30-40 l/m³. Dette tilsvarer at man øker middelavstanden mellom partiklene, slik at de kan bevege seg i forhold til hverandre. [6]

Forskjellen mellom det reelle matriksvolumet og partikkelfasens hulrom kalles ofte «matriksoverskuddet». [6]

1.4.3 Sammenhengen mellom matriksvolumet og betongens støpelighet

Når en setter sammen en betong med en bestemt matriks og et bestemt partikkelsystem får vi en entydig sammenheng mellom matriksvolum og støpelighet. Som vist i figuren til høyre. [6]

Forenklet kan man si at partikkelsystemets hulromsvolum bestemmer startpunktet for kurvene i figuren, mens matriksens flytmotstand bestemmer helningen. [6]



FIGUR 8: SAMMENHENGEN MELLOM MATRIKSVOLUM OG SYNKMÅL FOR BETONGER BASERT PÅ TO ULIKE MATRIKSSAMMENSETNINGER OG TO ULIKE TILSLAGSSAMMENSETNINGER [6]

Betonger som må ha høy bestandighet eller stor styrke, proporsjoneres med lavt masseforhold (v/b). Dette fører til at en får en matriks med stor flytmotstand. Dette resulterer i at en må øke matriksvolumet ganske mye for å øke synkmålet fra for eksempel 100 mm til 200 mm. Samtidig er disse betongene «seige» og tungflytende, derfor er det ofte nødvendig med høyt synkmål. [6]

For å unngå stort sementforbruk, stor herdevarme og stort uttørkingssvinn, må en velge et partikkelsystem med lavt hulromsvolum. Dette tilsvarer den stiplede linjen i figur 8.

Forskjellen på «stort» og «lite» hulromsvolum trenger egentlig ikke utgjøre mer enn 30 liter/m³. Som kan utgjøre 50-70kg sement. [6]

1.4.4 Partikkel- og matriksdominans

Fra synkmål på ca. 150 mm vil betongen etter hvert skifte karakter fra å være partikkel-dominert til matriks-dominert. At betongen er matriks-dominert betyr at matriksvolumet er stort nok til å øke avstanden mellom tilslagspartiklene, redusere kontakten mellom dem, og dermed redusere kontakttrykk, friksjon og blokkeringseffekter. Dette betyr også at tilslagsegenskaper som kornform for mindre betydning for betongens oppførsel.

Partikkeldominans betyr da at betongens konsistens er preget av kontakten mellom partiklene. Matriksdominert betong kalles ofte «fet» betong, mens partikkeldominert betong omtales som «mager». [6]

Denne grensen mellom fet og mager betong er ikke fast, en må for eksempel forvente begynnende matriksdominans ved relativt lave synkmål hos betonger med høye fasthetsklasser, pga. tungflytende matriks. Matriksens egenskaper vil da begrense synkmålet, selv om kontakten mellom tilslagspartiklene er merkbart redusert. [6]

En bakdel med partikkel-matriksmodellen er at den forteller lite eller ingenting om betongens stabilitet, da menes det betongens evne til å motstå separasjon. Ofte er separasjonstendensen til betongen det største hinderet for å oppnå storflyteevne (selvkomprimerende egenskaper). Dette gjelder spesielt for betongmatrikser med lav flytmotstand. Ofte kan bare en liten økning i matriksvolum eller senkning av flytmotstand endre betongen fra å være stabil og støpelig, til å fremtre som en håpløst separerende «ertesuppe». [6]

I praksis vil det alltid være variasjoner i betongproduksjonen, enten det gjelder delmaterialenes egenskaper eller fuktinnhold i tilslaget. Ofte har en ikke helt kontroll på disse variasjonene og det anbefales derfor at en proporsjonerer betongen slik at den tåler variasjon uten at støpeligheten påvirkes vesentlig. [6]

1.4.5 Utregning av matriksmengde

I denne oppgaven har det blitt utregnet matriksmengde for hver blanding basert på tallene fra blandeloggene. Da matriksmengde oppgis i l/m³ har alle tall fra blandeloggene blitt omregnet fra kg med følgende formel.

$$a = \frac{b}{c} * 1000$$

der:

$$a = \text{mengde i liter}$$

$$b = \text{masse i kg}$$

$$c = \text{densitet i kg/m}^3$$

Dette blir gjort for alle ingrediensene som inngår i matriksen, før disse blir summert. Denne mengden i liter blir så dividert på betongblandings satsstørrelse slik at en får total matriksmengde. Hvor mye finstoff som hvert av tilslagene inneholder, er basert på korngraderingen for det aktuelle tilslaget.

$$m = \frac{\sum a}{s}$$

der:

$$m = \text{matriksmengde i l/m}^3$$

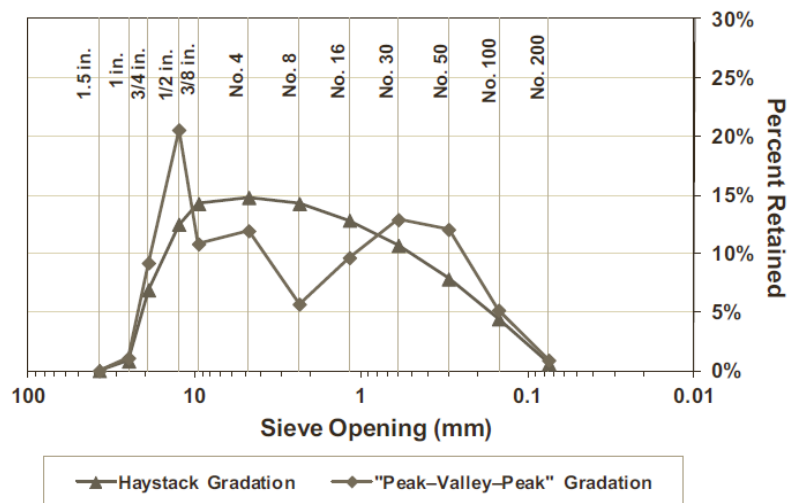
$$\sum a = \text{summen av alle "a" i liter}$$

$$s = \text{betongblandings satsstørrelse i m}^3$$

1.5 «Høystakk»-metoden

Haystack- eller høystakkmetoden er en metode brukt for å optimalisere tilslagsgraderingen, som ble først presentert av Shilstone. Denne metoden er en del av en optimaliseringsprosedyre som skal forbedre støpelighet, kohesjon og økonomien til betongen.

Samtidig skal denne prosedyren forbedre overflaten og pumpbarheten til betongen. Forbedringen kommer av at man analyserer tilslaget, og kan derfra kan man få tilslagsgraderingen så tett som mulig og dermed minimalisere hulrommet. Denne metoden blir en slags alternativ metode til den vanlige siktekurven. Den vanlige siktekurven kan fra et ufaglært ståsted være vanskelig å bedømme kvaliteten på. Denne metoden er basert på gjenværende masseprosent av massen på hver sikt, foregående masse legges ikke til neste. [15]



2 Prøvemethoder

2.1 Prøveprogram

TABELL 4: PRØVEPROGRAM

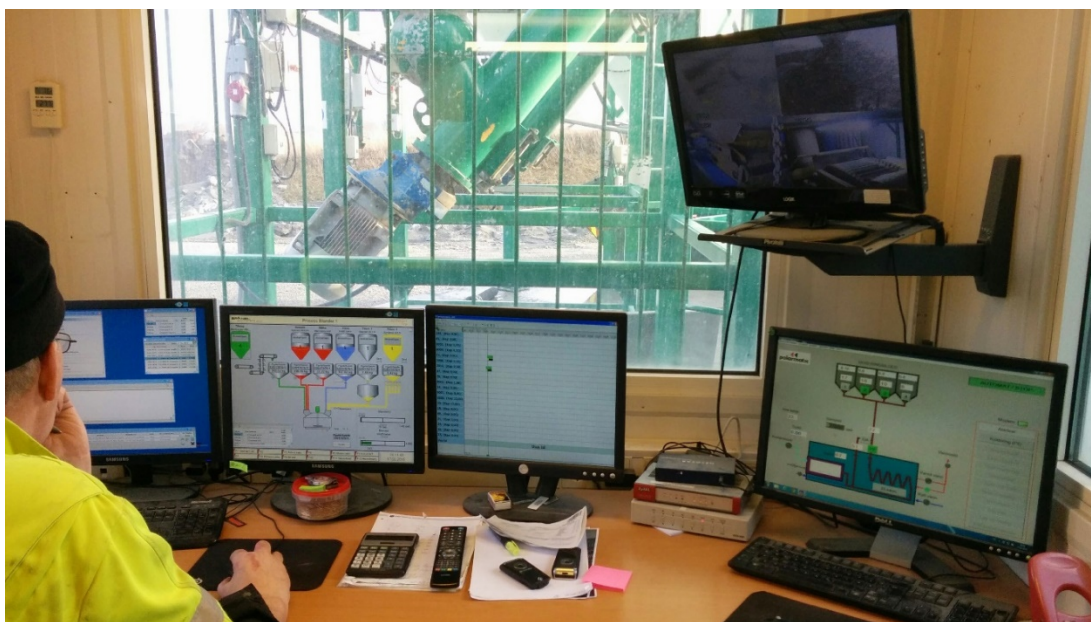
| Prøve | Fiber | Antall lass |
|-----------|-------|-------------|
| Ølen 1 | X | 2 |
| Sandnes 1 | | 5 |
| Sandnes 2 | X | 4 |
| Ølen 2 | X | 4 |
| Ølen 3 | X | 4 |
| Ølen 4 | X | 2 |

2.1.1 Info om prøveprogrammet

Det ble først bestemt at det skulle gjøres prøver med forskjellige mengder knust tilslag. Det begynte med to testblandinger, men da Ølens Betong mobile blandeverk endte opp ute av drift, måtte man improvisere. Derfor ble det etter dette testet to blandinger fra Sandnes Betong og tre blandinger fra Ølen Betong. Blandingene fra Sandnes var en med fiber og en uten. Mens alle blandinger fra Ølen er med fiber.

2.2 Blandeprosedyre

Blandeprosessene var det Ølen Betong og Sandnes Betong som stod for. Blandingen ble forandret og justert underveis, noe som gjør det vanskeligere å sammenligne. Ølen Betong brukte en mobilt blandeverk på lokasjon på Hundvåg. Sandes Betong blandet ved blandeverket deres på Foss-Eikeland.



FIGUR 10: KONTROLLROMMET VED ØLENS MOBILE BLANDEVERK

2.3 Prøving av fersk betong

Betongens bestandighet og styrke påvirkes av egenskapene til den ferske betongen. Det ble derfor utført flere tester på den ferske betongen. Testene som ble utført er beskrevet i dette kapitlet. All prøvetakingen er gjort i samsvar med NS-EN 12350-1:2000.

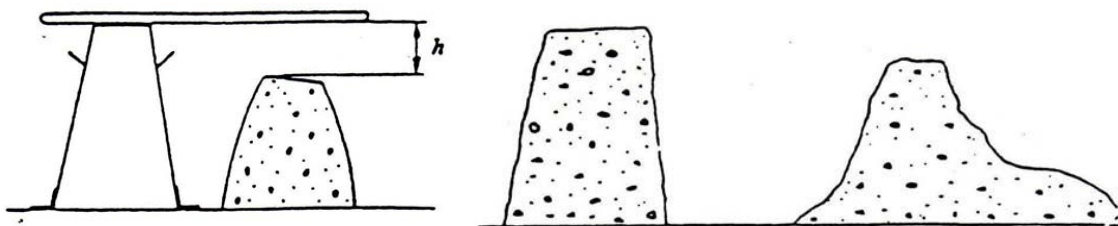
Prøvingene ble gjort ved hver lastebil-leveranse av betong til sprøyterigg.

2.3.1 Synkmål

Synkmål er den vanligste måten å måle betongens konsistens. Synkmåltesten ble utført og målt i samsvar med NS-EN 12350-2:2000. Dette var første prøve som ble utført etter hver blanding. Synkkjeglen ble plassert på ett underlaget som ikke hadde helning, og underlaget og synkkjeglen ble fuktet. Så ble synkkjeglen holdt fast mot underlaget, mens den ble fylt opp med betong. Det ble fylt tre lag og hvert lag ble komprimert med 25 støt fra en komprimeringsstang. På de to øverste lagene gikk komprimeringsstangen så vidt gjennom forrige lag. Deretter ble toppen avrettet og så ble synkkjeglen løftet rett opp i en jevn fart. Når kjeglen ble løftet, var det viktig å ikke ha vridninger eller sidebevegelser. Hvis prøven var ujevn, hadde den fått en skjærdeformasjon og en ny prøve måtte tas. Hvis prøven ble godkjent, ble synkmålet bestemt ut fra avstanden fra høyeste punktet av betongen og synkkjeglens topp. [16]



FIGUR 11: UTSTYR BRUKT UNDER MÅLING AV SYNK- OG UTBREDNINGSMÅL



FIGUR 12: SYNKMÅLING TIL VENSTRE OG SKJÆRDEFORMERT SYNKMÅL TIL HØYRE

2.3.2 Utbredingsmål

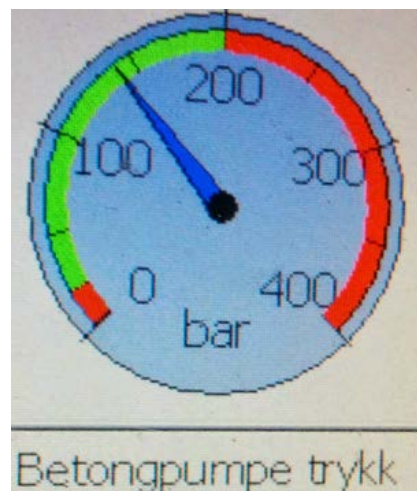
Måling av utbredelse er en metode for å måle betongens konsistens, som ofte brukes for spesielt bløte betonger. Utbredingsmålet ble utført og målt delvis i samsvar med NS-EN 12350-5:2000. Fallbordet som er beskrevet i standarden var ikke tilgjengelig på labben. For å få utbredingsmål som var sammenlignbare ble derfor synk-utbredelsen målt. Utbredelsen ble målt i to retninger og gjennomsnittet ble notert ned. [17]



FIGUR 13: MÅLING AV SYNK-UTBREDELSE

2.3.3 Målinger av pumpetrykk under sprøyting

Ved hver lass betong som ble levert til sprøyting, ble det under hver sprøyting notert ned pumpetrykk. Pumpetrykket ble avlest av sprøyteriggens dataskjerm eller på analog måler, avhengig av hvilken type sprøyterigg som var i bruk. Avlesningene ble foretatt midt under sprøyting og over en periode/flere ganger for å få mest mulig pålitelige tall.



FIGUR 14: PUMPETRYKK ANGITT PÅ DATASKJERM

2.4 Prøving av tilslag

2.4.1 Hulrom

Hulrom ble funnet i samsvar med Statens Vegvesens håndbok 014, artikkel 14.4281 – Bestemmelse av løst lagret densitet og hulrom. En sylindrerformet beholder ble brukt. Denne ble veid og deretter fylt med vann, dette for å finne reelt volum av beholderen. Beholderen ble så forsiktig fylt med tørket masse til det rant over. Overflødig masse ble forsiktig fjernet og overflaten ble jevnet ut, slik at volumet av tilslaget tilsvarte volumet av beholderen best mulig. Beholderen ble veid og vekten notert. [18]

Deretter ble løs romvekt beregnet for hver delprøve med følgende ligning: [18]

$$p_b = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

der:

$$p_b = \text{løs romvekt i tonn/m}^3$$

$$m_2 = \text{masse i kg av beholder og prøve}$$

$$m_1 = \text{masse i kg av beholder}$$

$$V = \text{beholderens indre volum i liter}$$

Middelverdien av de tre bestemmelsene ble beregnet. Deretter ble prosent hulrom v , som er den volumetriske proporsjonen av hulrom i beholderen beregnet etter følgende formel: [18]

$$v = \frac{p_p - p_b}{p_p} * 100$$

der:

$v = \text{prosent hulrom}$

$p_p = \text{densitet i tonn/m}^3 \text{ av for tørket materiale}$

$p_b = \text{middelverdi av løs romvekt i tonn/m}^3$

For å få mer realistiske verdier for hulrom, ble det også gjennomført målinger av hulrom av komprimert masse. Prøvene ble komprimert ved hjelp av et ristebord. Dette bør gir et mer nøyaktig bilde på hvordan hulrommet faktisk er i en betongblanding, og dermed hvor mye volum sementpastaen må fylle.

2.4.2 Sikteprøve

Det ble tatt sikteprøve av Ølens tilslag fra Forsand og Mølstrevåg. Disse ble gjennomført i samsvar med Statens Vegvesens håndbok 014, artikkel 14.432 – Kornfordeling ved sikting, og NS-EN 12620. Masse ble tørket og veid opp, deretter overført til siktesats med følgende sikter: 8,00 – 4,00 – 2,00 – 1,00 mm og 500 – 250 – 125 – 63 μm + bunn. Siktesatsen ble så plassert i siktemaskin og ristet i 10min. [19]

Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet

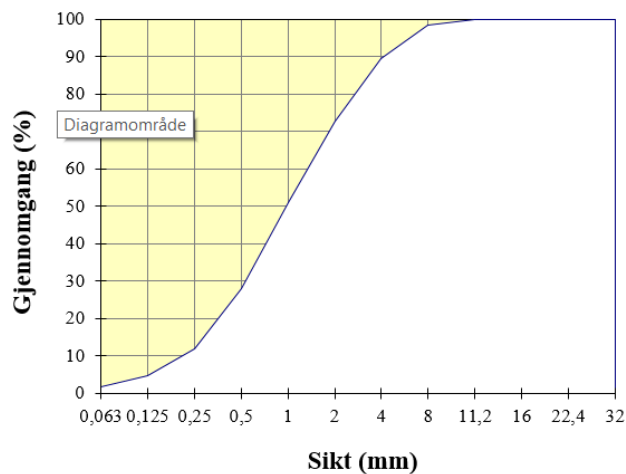


FIGUR 15: SIKTET MASSE OG SIKTESATS

Massen på hver sikt tillagt massen av alle foregående sikt beregnes i masseprosent av total masse for tørr prøve. Deretter ble disse verdiene satt inn i proporsjoneringsarket laget av Sverre Smeplass. Da får man utregnet sikterest, gjennomgang og tilhørende siktekurve, som vist under. [19]

| | |
|-------|--------------------------------|
| Type: | Forsand Naturlig 0-8 |
| Dato: | 05.02.2015 Kjetil Refsland UiS |
| FM = | 2,96 |

| Åpning | Sikterest (g) | | Sikterest (%) | Gjennomgang (%) |
|--------|---------------|--------|---------------|-----------------|
| | 1 | 2 | | |
| 32 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 22,4 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 16 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 11,2 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 8 | 16,8 | 16,9 | 1,7 | 98,3 |
| 4 | 105,9 | 102,5 | 10,5 | 89,5 |
| 2 | 272 | 270,7 | 27,3 | 72,7 |
| 1 | 463,6 | 508,6 | 48,9 | 51,1 |
| 0,5 | 663,9 | 765,4 | 71,9 | 28,1 |
| 0,25 | 800,7 | 948,4 | 88,0 | 12,0 |
| 0,125 | 871,9 | 1020,3 | 95,2 | 4,8 |
| 0,063 | 903,4 | 1047,7 | 98,2 | 1,8 |
| Bunn | 923 | 1064 | | |



FIGUR 16: EKSEMPEL PÅ TABELL FOR KORNFORDELING OG TILHØRENDE SIKTEKURVE

3 Resultater

TABELL 5: RESULTATTABELL

| Prøve nr. | Produsent | Fiber | Tilslagsfordeling i % (Naturlig/knust) | Synkmål (mm) | Utbredelse (mm) | Pumpetrykk (bar) |
|-----------|-----------|-------|---|-----------------|--------------------|---------------------|
| 1.1 | Ølen | X | 65/35 | 220 | 390 | 145 |
| 1.2 | Ølen | X | 100/0 | 240 | 420 | 130 |
| 2.1 | Sandnes | | 76/24 | 245 | 480 | 165 |
| 2.2 | Sandnes | | 76/24 | 245 | 480 | 130* (165) |
| 2.3 | Sandnes | | 76/24 | 240 | 440 | 130* (165) |
| 2.4 | Sandnes | | 76/24 | 230 | 410 | 115* (160) |
| 2.5 | Sandnes | | 76/24 | 245 | 440 | 160 |
| 3.1 | Sandnes | X | 71/29 | 215 | 370 | 150 |
| 3.2 | Sandnes | X | 71/29 | 200 | 330 | 170 |
| 3.3 | Sandnes | X | 71/29 | 245 | 435 | 125 |
| 3.4 | Sandnes | X | 71/29 | 245 | 455 | 120 |
| 4.1 | Ølen | X | 65/35 | 185 | 320 | 145 |
| 4.2 | Ølen | X | 65/35 | 175 | 300 | 145 |
| 4.3 | Ølen | X | 65/35 | 200 | 320 | 135 |
| 4.4 | Ølen | X | 65/35 | 195 | 320 | 135 |
| 5.1 | Ølen | X | 65/35 | 245 | 390 | 115 |
| 5.2 | Ølen | X | 65/35 | 225 | 360 | 125 |
| 5.3 | Ølen | X | 64/36 | 250 | 400 | 120 |
| 5.4 | Ølen | X | 64/36 | 225 | 340 | 140 |
| 6.1 | Ølen | X | 100/0 | 190 | 310 | 190 |
| 6.2 | Ølen | X | 100/0 | 185 | 300 | 200 |

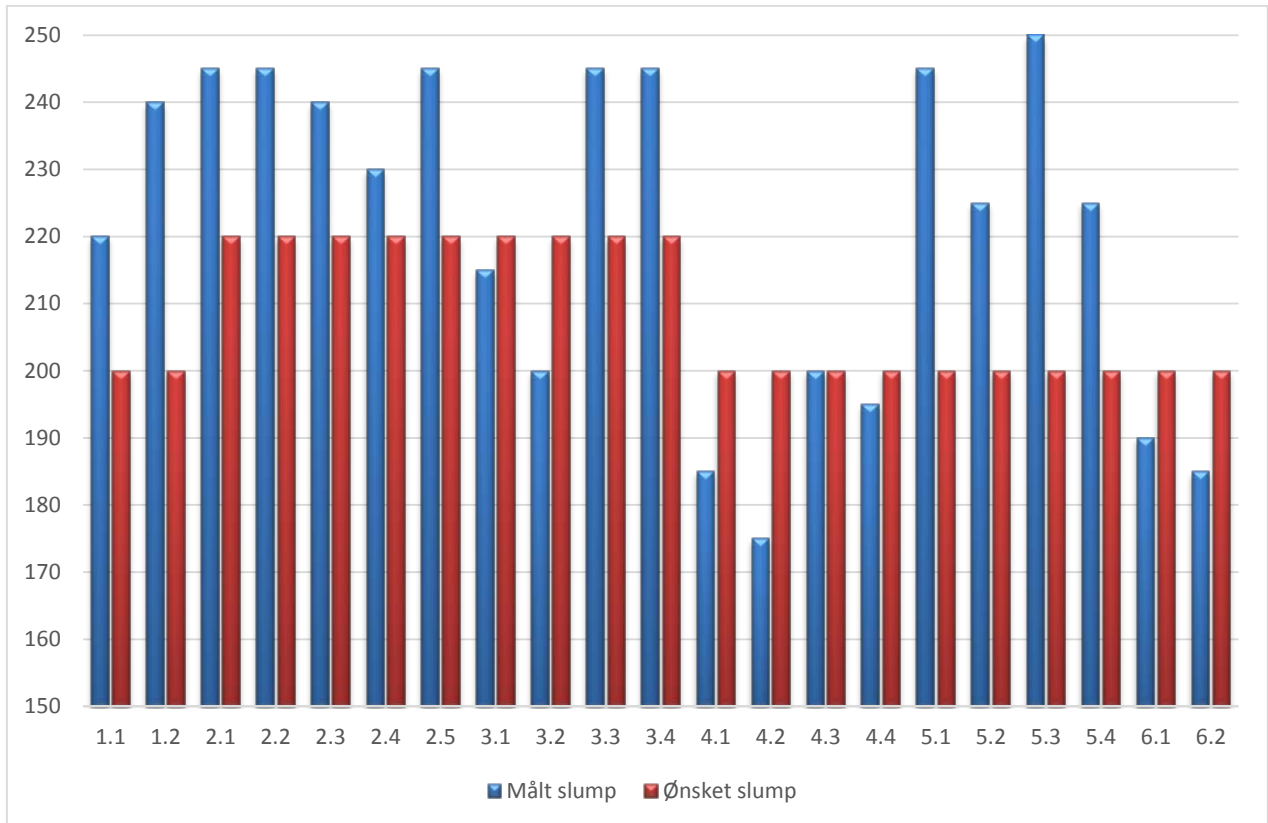
* Pumpemengde på disse blandingene stod på 16 m³/t, i stedet for 22,5 m³/t, noe som påvirker hvor stort pumpetrykk som er nødvendig. Derfor må disse justeres opp til å være sammenlignbare.

I Ølen betongs blandinger er det brukt Forsand 0-8 og Mølstrevåg 0-8k. Betongen fra Sandnes har Vaule 0-4 og Vaule 4-8k.

Etter at ble oppdaget at pumpemengde ble nedjustert på serie nr.2, før den igjen ble oppjustert, ble pumpemengde notert ned for de resterende blandingene, for å holde kontroll.

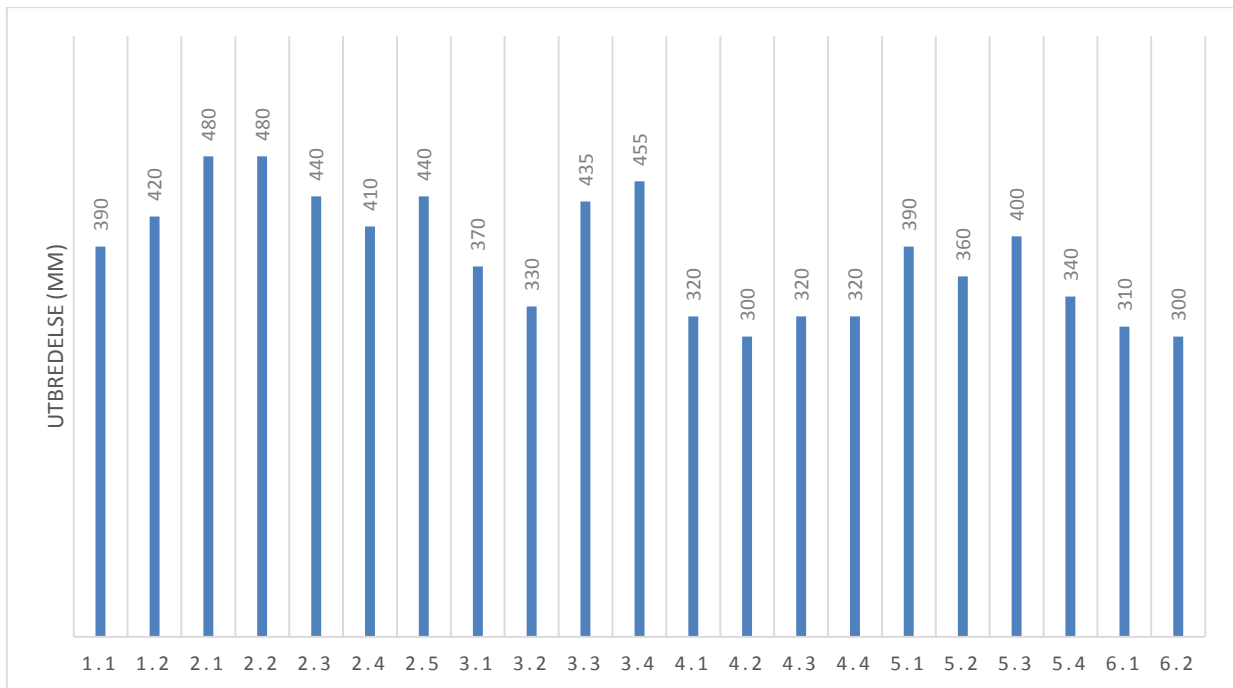
3.1 Synkmål

Ølen Betongs blandinger, som er seriene 1, 4, 5 og 6, er produsert med ønsket synkmål på 200mm. Serie 2 og 3 er produsert av Sandnes Betong, og har ønsket synkmål på 220mm.



FIGUR 17: OPPNÅDD SYNK SAMMENLIGNET MED ØNSKET SYNK

3.2 Utbredningsmål

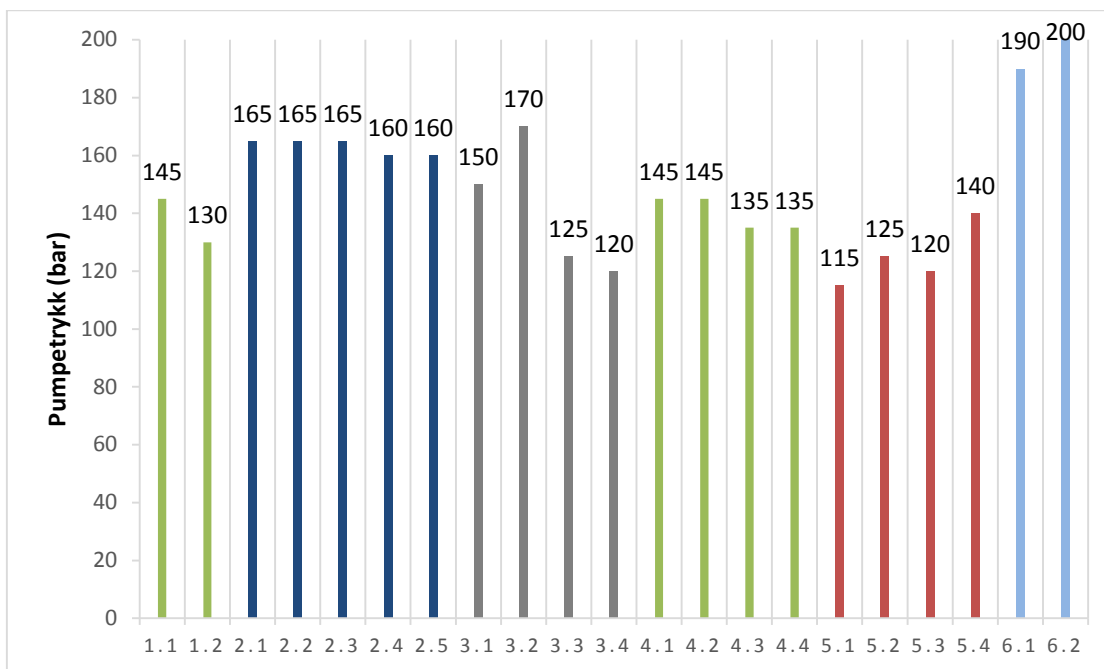


FIGUR 18: UTBREDELSESMÅL FOR ALLE BLANDINGER

Som forventet er det en klar sammenheng mellom synkmål og utbredelsesmål. Dette kommer av at begge parameterne er påvirket av stort sett de samme faktorene som: v/c-tall, matriksviskositet, matriksmengde mfl. Derfor blir utbredelsesmålet og synkmålet like faktorer, og velger derfor fortsette å bruke synkmål videre i oppgaven.

3.3 Pumpetrykk

Pumpetrykket ble «målt» av sprøyteriggen, og det ble notert ned makstrykk for hver blanding. Dette ble gjort fordi det var store svingninger i målt pumpetrykk. Ved å kun bruke makstrykk vil dette gi et mer rettferdig bilde på hvordan trykkforskjellene var ved de aktuelle blandingene. Makstrykk lå vanligvis mellom 5-15 MPa over det generelle trykket for hver blanding.



FIGUR 19: PUMPETRYKK FOR ALLE BLANDINGER

3.4 Hulrom

TABELL 6: HULROM I TILSLAG FRA ØLEN BETONG

| Tilslag | Hulrom (%) |
|--------------------------|-------------------|
| Forsand 0-8 | 36,37 |
| Mølstrevåg 0-8K | 42,23 |
| Forsand 0-8 vibrert | 25,58 |
| Mølstrevåg 0-8K vibrert | 25,30 |
| Blanding (70/30) | 33,02 |
| Blanding (70/30) vibrert | 22,87 |
| Blanding (65/35) | 35,25 |
| Blanding (65/35) vibrert | 22,2 |

TABELL 7: HULROM I TILSLAG FRA SANDNES BETONG

| Tilslag | Hulrom (%) |
|----------------------------------|-------------------|
| Vaule 0-4 | 40,99 |
| Vaule 4-8K | 53,55 |
| Vaule 0-4 vibrert | 29,07 |
| Vaule 4-8K vibrert | 43,35 |
| Blanding (76/24 forhold) | 34,68 |
| Blanding (76/24 forhold) vibrert | 24,65 |

3.5 Matriksmengde

Ut fra blandeloggene er det beregnet matriksmengde, sementinnhold og finstoff for hver blanding. Dette bør gi noenlunde bra tall, som brukes til sammenligning.

Matriksmengde er regnet ut med prinsippene fra Mørtcell, der matriksfasen består av alle partikler som er mindre enn 125 μ m.

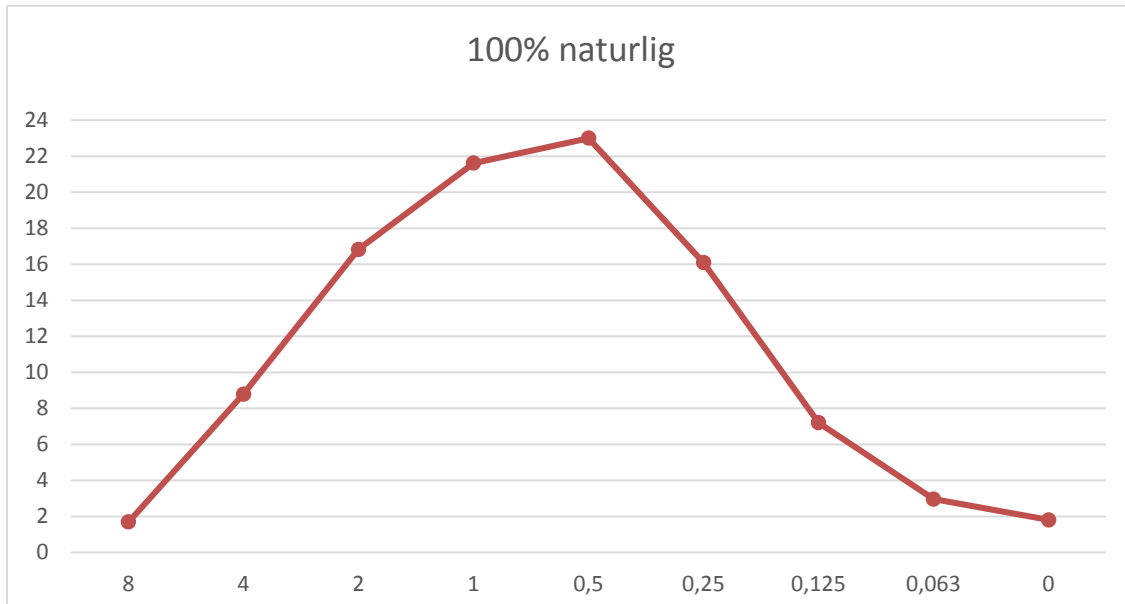
TABELL 8: UTREGNET MATRIKSMENGDE, SEMENTMENGDE OG FINSTOFF

| Prøve nr. | Matriksmengde (l/m³) | Sement (kg/m³) | Finstoff (kg/m³) |
|------------------|--|--------------------------------------|--|
| 1.2 | 424,6 | 485,71 | 163,88 |
| 1.3 | 398,2 | 484,74 | 79,47 |
| 2.1 | 385,4 | 463,27 | 138,89 |
| 2.2 | 385,1 | 464,41 | 139,03 |
| 2.3 | 387,5 | 466,26 | 138,37 |
| 2.4 | 389,9 | 462,42 | 138,37 |
| 2.5 | 389,0 | 464,05 | 138,44 |
| 3.1 | 396,4 | 470,66 | 130,65 |
| 3.2 | 395,3 | 469,51 | 129,72 |
| 3.3 | 392,4 | 470,83 | 131,41 |
| 3.4 | 391,9 | 473,40 | 132,57 |
| 4.1 | 428,2 | 481,52 | 162,32 |
| 4.2 | 428,9 | 482,68 | 162,70 |
| 4.3 | 429,6 | 482,65 | 162,75 |
| 4.4 | 430,7 | 482,36 | 162,74 |
| 5.1 | 431,1 | 485,52 | 162,88 |
| 5.2 | 430,1 | 484,37 | 163,58 |
| 5.3 | 423,5 | 486,93 | 165,31 |
| 5.4 | 420,8 | 481,74 | 164,86 |
| 6.1 | 388,6 | 483,28 | 79,67 |
| 6.2 | 391,2 | 484,52 | 79,76 |

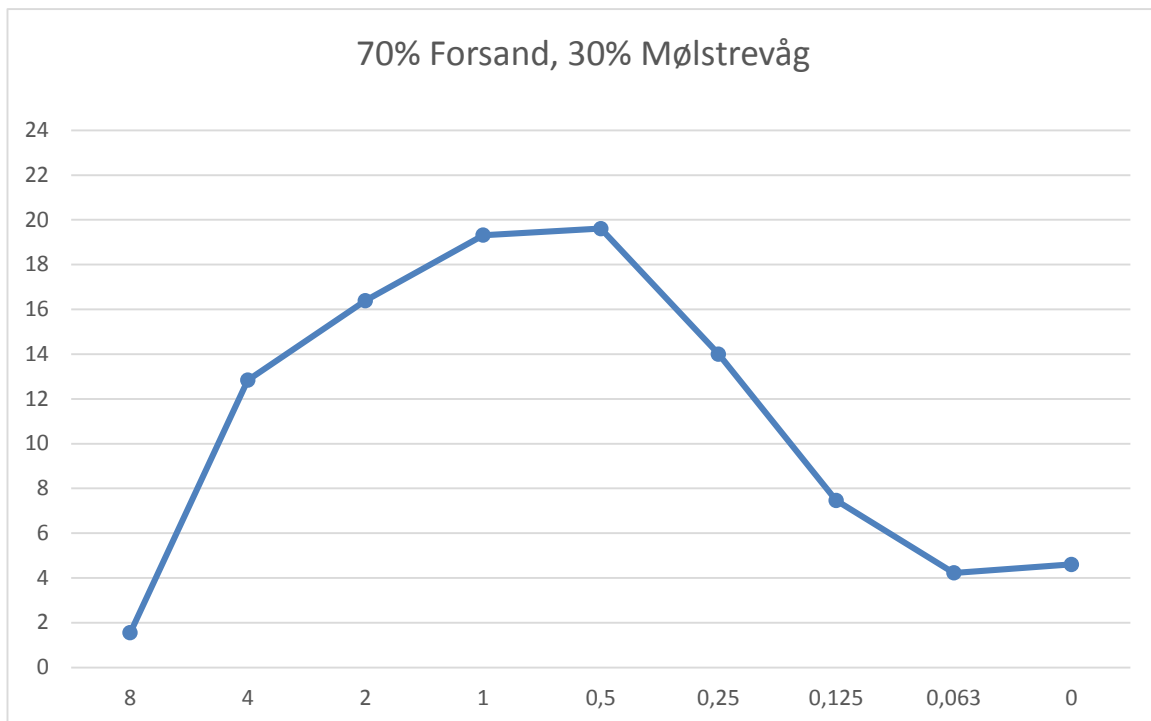
3.6 Høystakk

Alle høystakk grafene er basert på tall fra siktekurvene ovenfor.

Tilslag fra Ølen Betong:

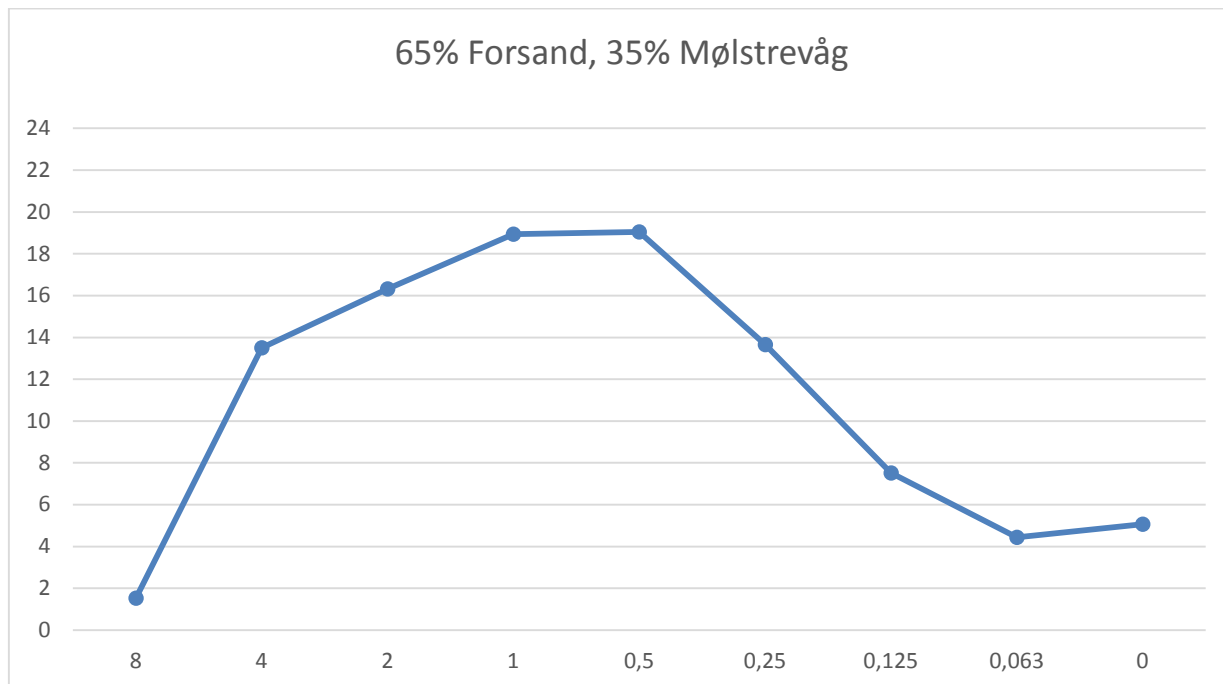


FIGUR 20: FORSAND 0-8 SIKTEVERDIER, SATT OPP MED HØYSTAKK-METODEN



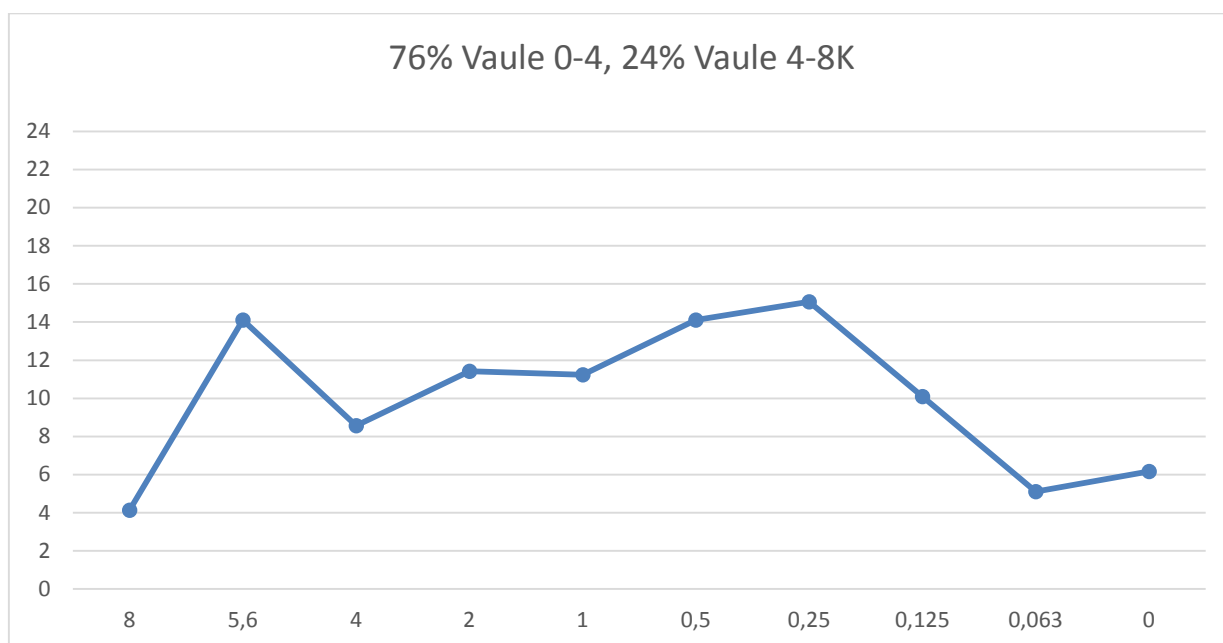
FIGUR 21: ØLEN TILSLAG SAMMENSETNING, 70/30 FORHOLD, SATT OPP MED HØYSTAKK-METODEN

Tilslagetts effekt på sprøytebetongens pumpbarhet



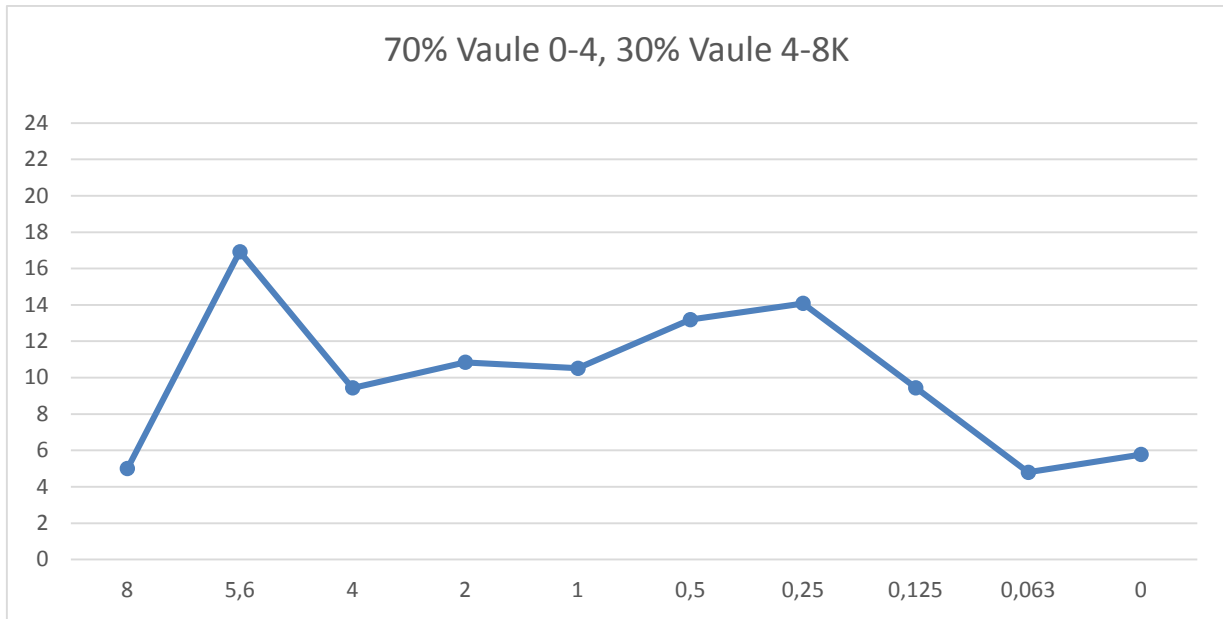
FIGUR 22: ØLEN TILSLAG SAMMENSETNING, 65/35 FORHOLD, SATT OPP MED HØYSTAKK-METODEN

Tilslag fra Sandnes Betong:



FIGUR 23: SANDNES TILSLAG SAMMENSETNING, 76/24 FORHOLD, SATT OPP MED HØYSTAKK-METODEN

Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet



FIGUR 24: SANDNES TILSLAG SAMMENSETNING, 70/30 FORHOLD, SATT OPP MED HØYSTAKK-METODEN

3.7 Merknader ved sprut

Serie 1

Ved serie 1 var det ingen merknader, dette skyldes nok også at dette var første gang.

Serie 2

Serie 2 var blandinger uten fiber, blandet av Sandnes Betong. To typer tilslag 0-4 Vaule og 4-8K Vaule. Under denne serien ble det oppdaget av sprøyteriggoperatør at pumpemengde var nedjustert til $16 \text{ m}^3/\text{t}$, noe som er lavere enn $24 \text{ m}^3/\text{t}$ som var ønsket. Når en ser på resultatene gjelder dette nok 2.2, 2.3 og 2.4.

Serie 3

Betong fra Sandnes, med fiber. Pumpemengde rundt $23 \text{ m}^3/\text{t}$. 3.3 og 3.4 ble av sprøyteriggoperatør betegnet som veldig bra. 3.1 og 3.2 mente han inneholdt tilslag fra bunnen av tilslagshaugen.

Serie 4

Blandinger med fiber fra Ølens mobile blandeverk. Her ble det problemer med munnstykket og flere stopp i operasjonen ved 4.1 og 4.2. «Sprøyter» mente blandingene var stive, mens «Blander» mente systemet måtte kjøres inn etter noen dager uten drift.

4.3 og 4.4 ble bedre, høyere synk og mindre pumpetrykk. Blander hadde gjort justeringer.

Alle blandingene ble sprutet med en pumpemengde tilsvarende $22,6 \text{ m}^3/\text{t}$.

Serie 5

Blandinger fra Ølen med fiber. Pumpemengde ved disse blandingene lå rundt $23,6 \text{ m}^3/\text{t}$. Ble av sprøyter karakterisert som generelt bra. Ingen andre merknader.

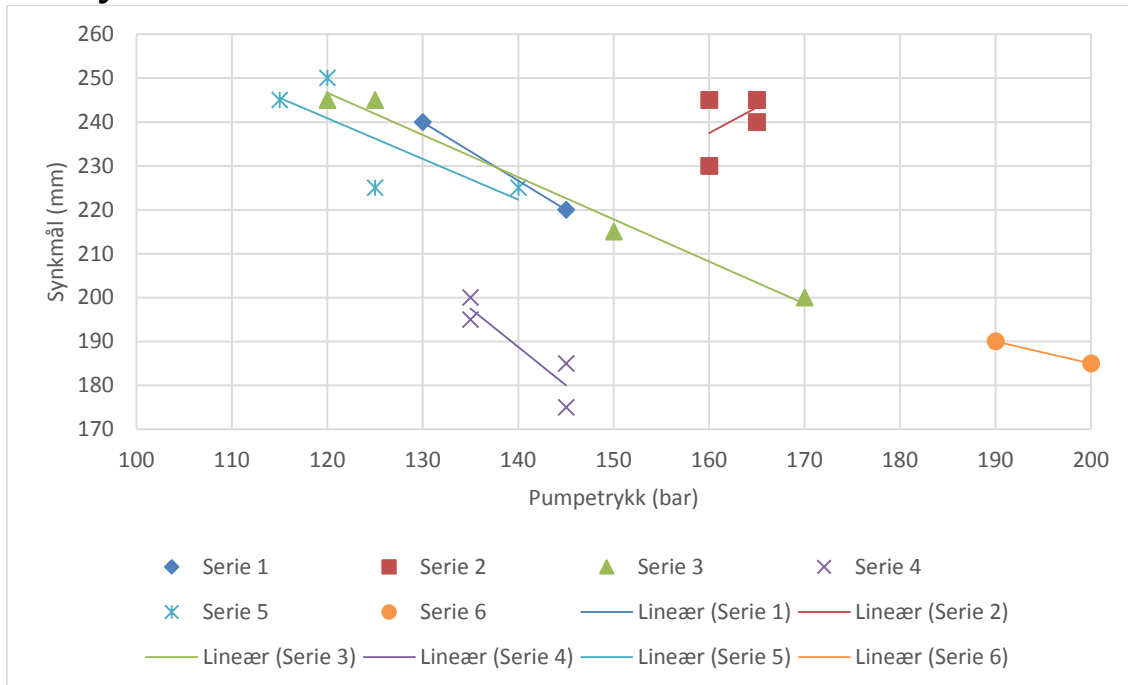
Serie 6

Blandinger fra Ølen med fiber og kun naturlig sand. Dårlig blanding, liten synk og høyt pumpetrykk. Sprøyter karakteriserte betongen som stiv. Pumpemengde på $23 \text{ m}^3/\text{t}$.

6.2 førte til luftlommer som gav ujevn sprut og flere stopp. Denne blandingen var for stiv.

4 Diskusjon

4.1 Synkmål

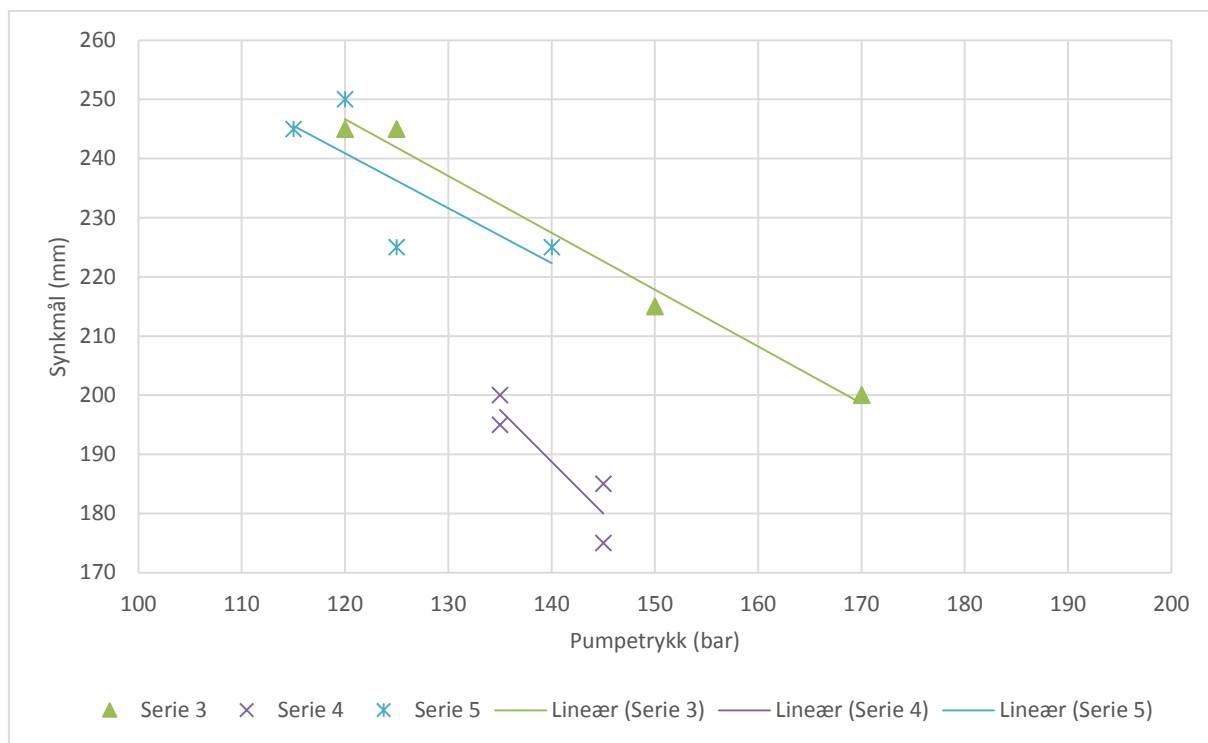


FIGUR 25: PUMPETRYKK SOM FUNKSJON AV SYNKMÅL FOR ALLE BLANDINGER

Her er det blitt satt opp en graf som viser pumpetrykket som en funksjon av synkmålet til alle blandningene. Grafen antyder at nødvendig pumpetrykk faller med økende synk, dette gjelder de fleste seriene bortsett fra nr.2. Dette er en spesiell serie, noe som er forklart tidligere under resultater. Det at økt synk gjør betongen mer pumpbar er et kjent fenomen, men det som denne grafen også viser, er at det ikke nødvendigvis er så lett.

Innenfor relativt like resepter stemmer dette, men man ser at synk alene ikke styrer pumpetrykket. For eksempel kan man se at blanding 1.1 og blanding 4.2 har samme pumpetrykk, samtidig er det 45 mm forskjell i synkmål. Dette er noe som burde ha utgjort en stor forskjell i pumpetrykk hvis synkmål var den avgjørende parameteren for pumpetrykk. Samtidig kan man se fra blandeloggene at blanding 1.1 har et oppnådd v/c-forhold på 0,364, mens blanding 4.2 har et oppnådd v/c-forhold 0,375. Ut fra disse tallene burde jo blanding 4.2 hatt høyest synkmål. Blandingene er kjørt med like tilslagsforhold. En forklaring på dette, kan være variasjoner i fibermengde, en annen kan være ulik fukt i sanden.

I tillegg er det flere eksempler på blandinger som har likt synkmål, men store forskjeller i pumpetrykk.



FIGUR 26: PUMPETRYKK SOM FUNKSJON AV SYNKMÅL, FOR SERIE 3, 4 OG 5

Serie 3, 4 og 5, som er seriene som er mest like, med tanke på: fiber, to typer tilslag og er blandinger som ga relativt gode resultater. Ut fra disse kan en se at serie 3 fra Sandnes har størst variasjon i synkmål. Dette gir også størst variasjon i pumpetrykk.

TABELL 9: STANDARDAVVIK OG VARIASJONSKOEFFISIENT BASERT PÅ GJENNOMSNIITT

| Serie | Standardavvik (synkmål) | Variasjonskoeffisient (synkmål) |
|-------|-------------------------|---------------------------------|
| 3 | 19,49 | 8,61 % |
| 4 | 9,60 | 5,09 % |
| 5 | 11,39 | 4,82 % |

Tabellen over viser standardavvik og variasjonskoeffisient til disse tre seriene basert på gjennomsnittsverdien på hver av de tre serienes fire blandinger. Dette betyr da at blandingen fra Sandnes har størst variasjon innad, men ikke nødvendigvis størst variasjon fra ønsket synkmål.

TABELL 10: STANDARDAVVIK OG VARIASJONSKOEFFISIENT BASERT PÅ ØNSKET SYNKMAÅL

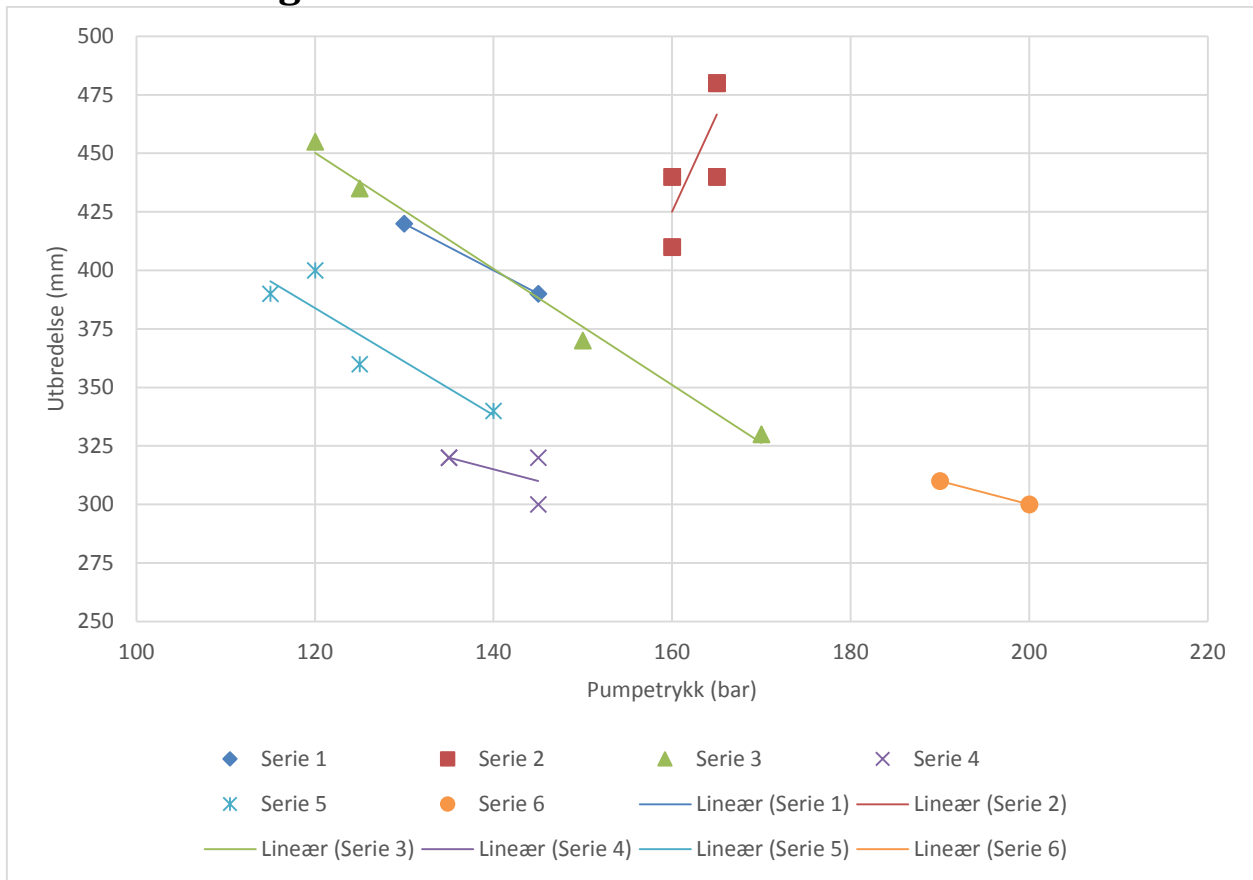
| Serie | Standardavvik (synkmål) | Variasjonskoeffisient (synkmål) |
|--------------|------------------------------------|--|
| 3 | 20,46 | 9,30 % |
| 4 | 14,79 | 7,40 % |
| 5 | 38,00 | 19,00 % |

Tabellen her viser at der er serie 5 som varierer mest fra ønsket synkmål. Serie nr.5 har ganske mye høyere synkmål enn ønsket, dette bør jo i utgangspunktet være positivt, da dette ofte er positivt for pumpetrykket. Det kan derimot ha negative effekter på andre egenskaper. Det er i alle fall uventet stort avvik fra det som står som ønsket synkmål.

Hva som er årsaken til disse store variasjonene i synkmål, er ikke helt lett å si. Kravene fra NS-EN 206 gir en nedre og en øvre grenseverdi på ± 20 mm. Dette er det det flere serier som ikke er innenfor noe som er litt overaskende, og noe en burde undersøke nærmere.

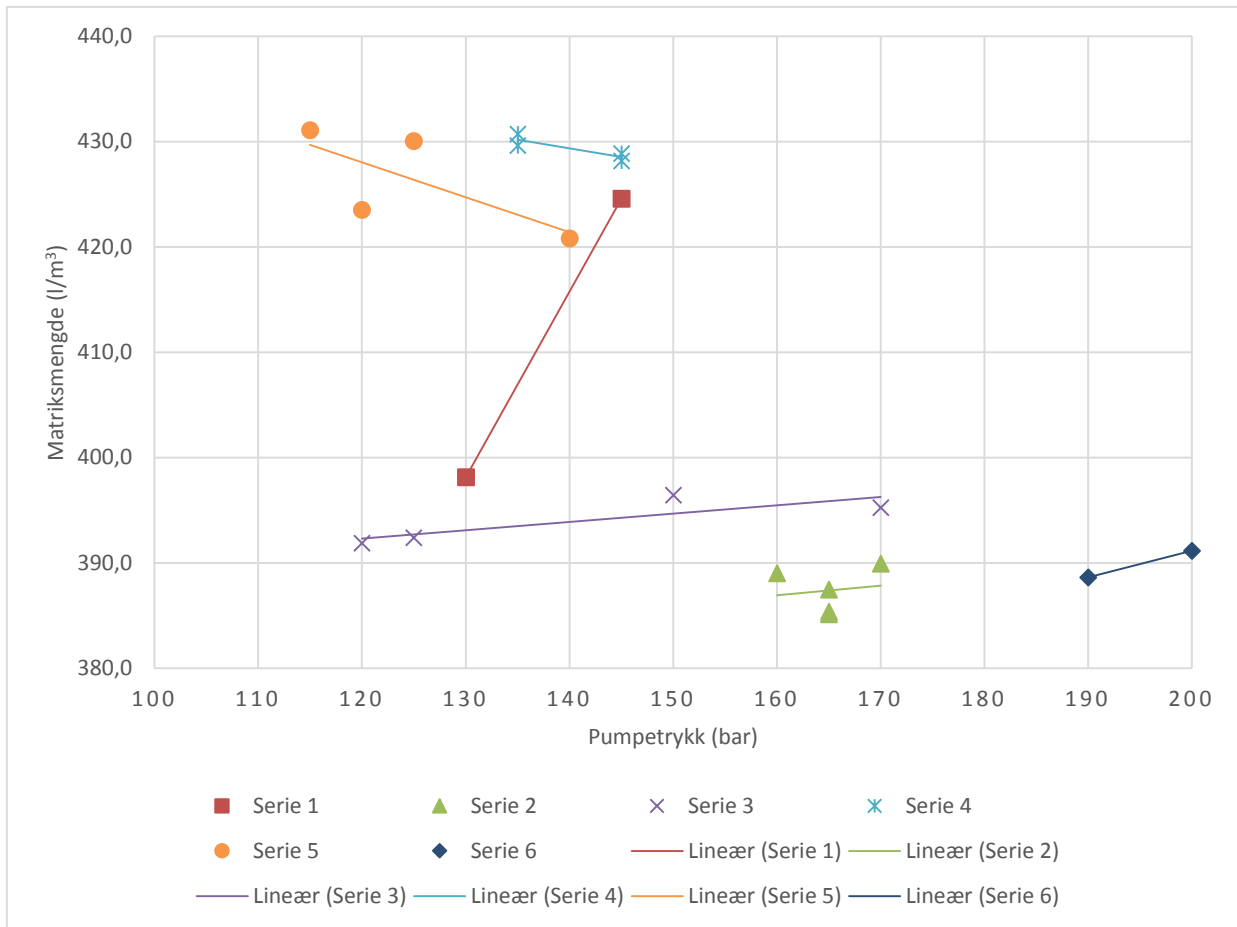
Blandingene til Ølen som inneholder to typer sand hadde minst variasjon fra gjennomsnittssynkmålet, mens Sandnes sine blandinger med en 0-4 og en 4-8 gradering varierte mer. Det virker som om ved å kombinere to like graderinger i stedet for to ulike, gir en mer stabil konsistens på betongen.

4.2 Utbredningsmål



Utbredningsmålet tegner noenlunde samme bilde som synkmålet. Grafen antyder at alle seriene, bortsett fra 2 og 6, får lavere pumpetrykk ved økt utbredelse. Utbredelsen gir derfor ingen ny informasjon. Velger derfor ikke å drøfte så mye rundt utbredelsen.

4.3 Matriks



Som forventet er det en viss tendens til at økt matriksmengde gir lavere pumpetrykk. Økt matriksmengde fører generelt til en mer flytende betong, med større middelavstand mellom partiklene og mindre friksjon. Dette fører igjen til at betongen lettere pumpes. Som en ser er blandingene med rundt 390 l/m³ er mer varierte enn de med mer matriks. Dette kan skyldes at disse blandingene er følsomme for matriksens konsistens, noe som sannsynligvis varierer i større grad. Samtidig burde det ikke ved så store matriksmengder være noe særlig forskjell, fordi ved så store mengder matriks er det flyteskjærspenningen og viskositeten til matriksen som bestemmer konsistensen på matriksen og betongen. Matriksens konsistens er derfor et veldig relevant tema, og må en se litt på matriksens sammensetning. Den påvirkes av bl.a. mengden finstoff i betongen. Samtidig kan en også se på hvor stort hulrom matriksen skal fylle.

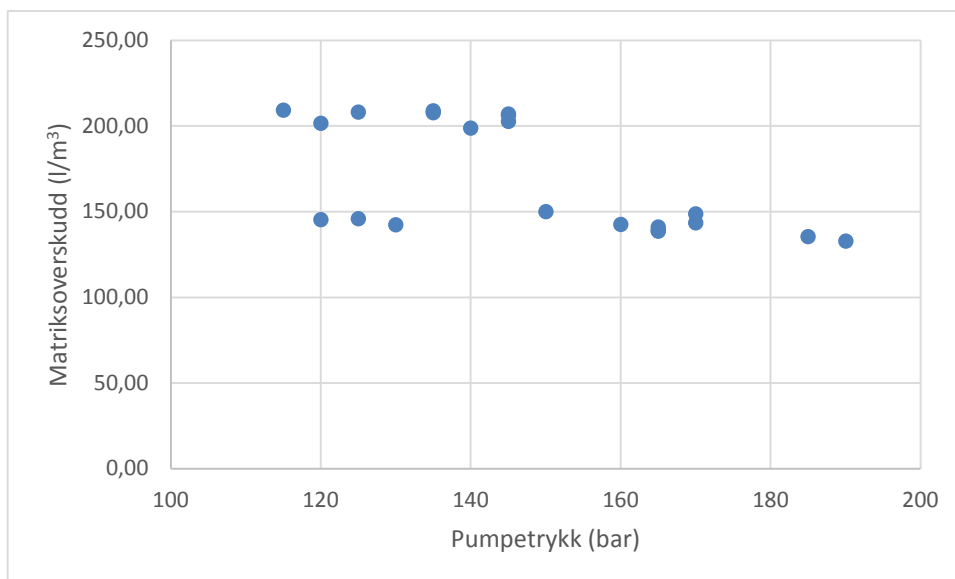
Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet

Under har jeg satt opp en tabell som viser matriksmengde for alle blandinger, hulrom basert på hulromsprøvene jeg tok av tilslaget, og en differanse mellom disse:

TABELL 11: MATRIKSMENGDEN, HULROM OG DIFFERANSEN MELLOM DEM

| Blanding nr. | Matriskmengde (l/m³) | Hulrom (l/m³) | Differanse |
|---------------------|--|-------------------------------------|-------------------|
| 1.1 | 424,6 | 222,00 | 202,58 |
| 1.2 | 398,2 | 255,80 | 142,35 |
| 2.1 | 385,4 | 246,50 | 138,89 |
| 2.2 | 385,1 | 246,50 | 138,64 |
| 2.3 | 387,5 | 246,50 | 140,99 |
| 2.4 | 389,9 | 246,50 | 143,44 |
| 2.5 | 389,0 | 246,50 | 142,53 |
| 3.1 | 396,4 | 246,50 | 149,94 |
| 3.2 | 395,3 | 246,50 | 148,75 |
| 3.3 | 392,4 | 246,50 | 145,91 |
| 3.4 | 391,9 | 246,50 | 145,38 |
| 4.1 | 428,2 | 222,00 | 206,19 |
| 4.2 | 428,9 | 222,00 | 206,87 |
| 4.3 | 429,6 | 222,00 | 207,64 |
| 4.4 | 430,7 | 222,00 | 208,75 |
| 5.1 | 431,1 | 222,00 | 209,11 |
| 5.2 | 430,1 | 222,00 | 208,06 |
| 5.3 | 423,5 | 222,00 | 201,53 |
| 5.4 | 420,8 | 222,00 | 198,82 |
| 6.1 | 388,6 | 255,80 | 132,83 |
| 6.2 | 391,2 | 255,80 | 135,37 |

Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet

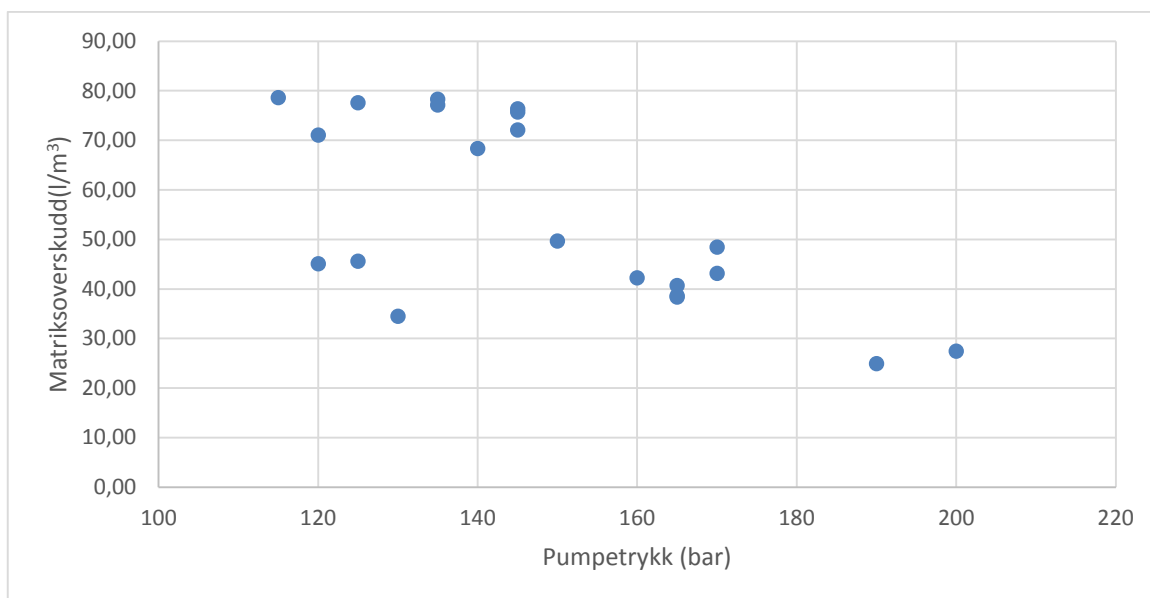


FIGUR 27: PUMPETRYKK SOM EN FUNKSJON AV MATRIKSOVERSKUDET (VIBRERT TILSLAG)

Når en sammenligner pumpetrykket med matriksoverskuddet fra hulrommet fra det vibrerte tilslaget, er det en viss tendens mot at matriksoverskuddet er knyttet til pumpbarheten til betongen. Ølens vanlige blandinger ligger rundt 200 l/m^3 , mens Sandnes og Ølens blandinger uten knust tilslag, opererer rett under 150 l/m^3 . Det at blandinger fra Sandnes har mindre matriksmengder, skyldes nok valg av tilslagstyper og mindre bruk av sement.

Når en har så store matriksoverskudd, bør det ha liten betydning om man har 150 eller 200 l/m^3 i matriksoverskudd, derfor er det nok viktigere med for eksempel flytmotstanden til matriksen. En bør derfor se nærmere på sammensetningen til matriksen, da spesielt mengden finstoff.

Tilsvarende sammenligning med hulrommet fra den uvibrerte massen, viser en tydeligere sammenheng mot at økt matriksoverskudd gir lavere pumpetrykk.



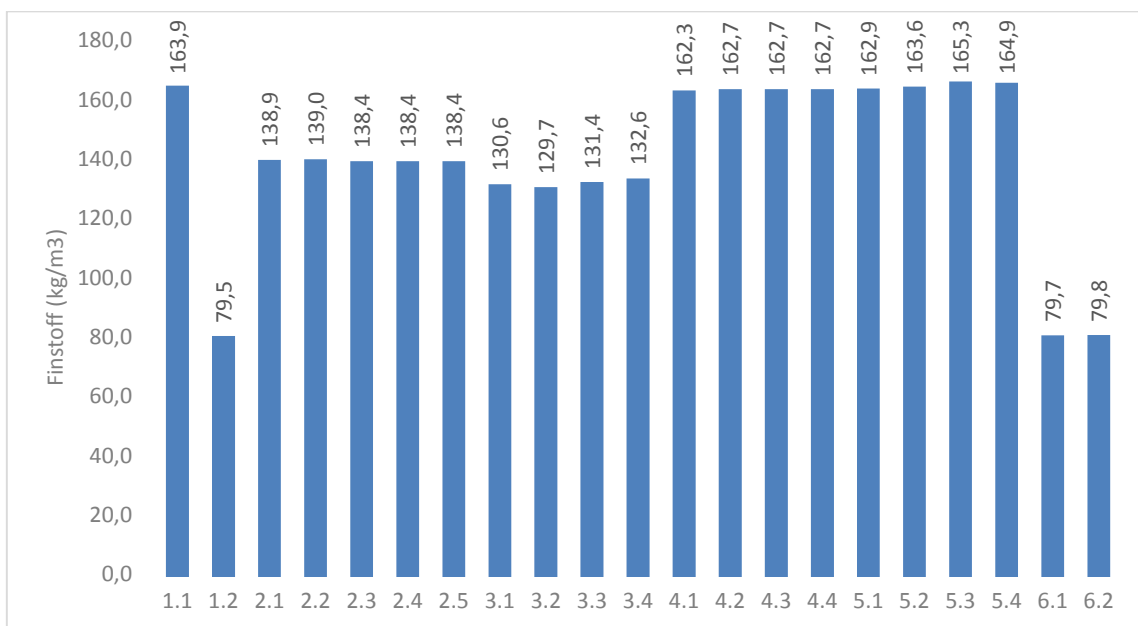
FIGUR 28: PUMPETRYKK SOM EN FUNKSJON AV MATRIKSOVERSKUDET (UVIBRERT TILSLAG)

Her som ved forrige graf, er det spesielt tre blandinger som skiller seg ut fra resten. Dette er: 1.2, 3.3 og 3.4. Dette er tre blandinger som her viser lavt matriksoverskudd, samtidig god pumpbarhet. Noe som må skyldes en lite viskøs matriks.

Samtidig blir matriksoverskuddet veldig lite ved noen av disse blandningene. Det er ingenting som tilsier at disse blandningene skal ha over 200 mm i synkmål. Derfor er det nok mer korrekt å bruke den vibrerte massen som utgangspunkt for hulromsprøver.

4.3.1 Finstoff fra tilslag

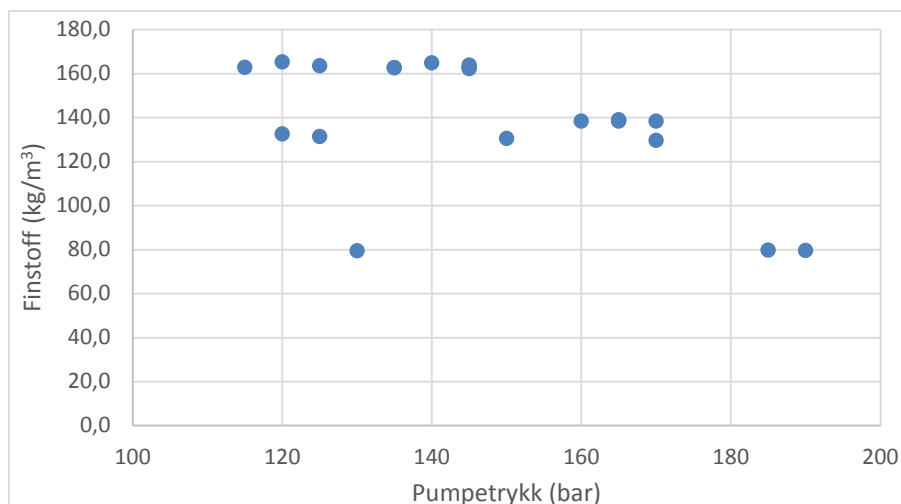
Mengden finstoff fra tilslag bør i en sprøytebetongblanding ha en del å si. Ser man på kriteriene pumpbarhet for normalbetong fra under kapittel 1.3.1, har disse sprøytebetongblandingene i overkant mye finstoff. Da det med økende finstoff fra tilslag fører til økt viskositet i matriksen. Figuren fra 1.3.1 tar utgangspunkt i at finstoff er partikler mindre enn 0,25 mm, mens det her har blitt tatt utgangspunkt i det som inngår i matriksen, altså partikler mindre enn 0,125 mm.



FIGUR 29: FINSTOFFINNHold (KG/M³) FOR ALLE BLANDINGER

Når en ser på hvor mye finstoff fra tilslag det er i hver blanding, ser en som forventet at det er blandingene fra ølen med kun naturlig tilslag som har minst finstoff. Dette gir utslag i to «dårlige» blandinger, samt en «god» blanding når en ser på nødvendig pumpetrykk ved sprut.

Tilslagetets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet



FIGUR 30: PUMPETRYKK SOM EN FUNKSJON AV FINSTOFFINNHOOLD

Grafen over viser en viss helning mot at økt finstoff gir lavere pumpetrykk, samtidig er det blandinger hvor en oppnår lavt pumpetrykk samtidig som de inneholder mindre finstoff. Det betyr at dette ikke er avgjørende for pumpetrykket.

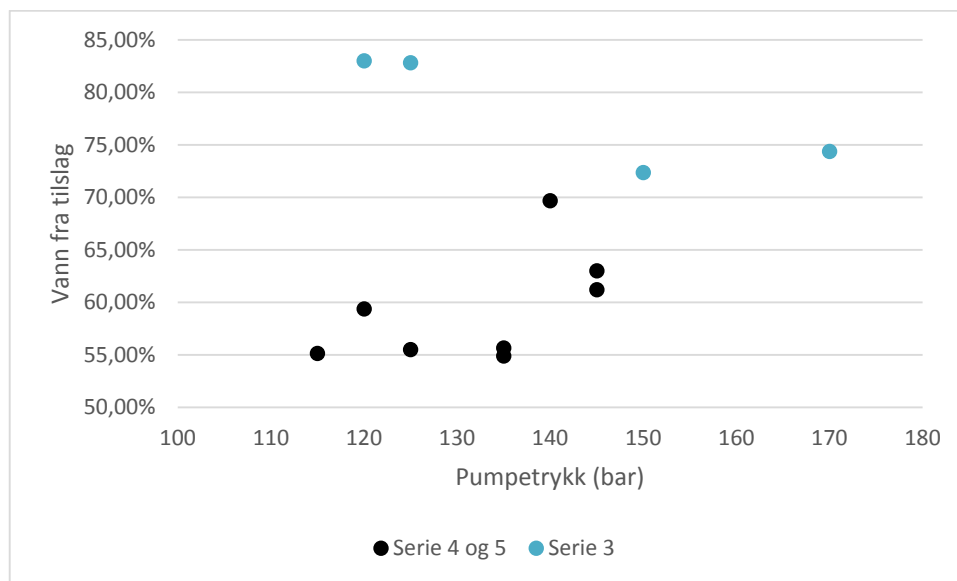
Når man ser på betongblandinger med så store matriksmengder, burde det blandinger med lavt finstoffinnhold hatt lavest pumpetrykk, da matriksen der ville vært minst viskøs. Samtidig er, som nevnt under delkapittel 2.3.1, det veldig viktig med et smørelag av sementpasta/matriks for å gjøre betongen lette pumpbar. Mer finstoff fra tilslaget gir økt matriksmengde. Mulig det er denne økte matriksmengden som gjør at smørelaget blir større og at betongen blir mer pumpbar.

Det har blitt jobbet lite med optimalisering av matriksens flytmotstand i Norge, og dette er noe noen kanskje bør jobbe med.

4.4 Fukt i tilslag

Hvis en sammenligner de tre blandinger med kun naturlig tilslag, er det minimal forskjell i resepten, den eneste nevneverdige forskjellen er fukt i sanden. Blanding 1.2 har 4 % fukt i sanden, mens 6.1 og 6.2 har rundt 5 %. Dette fører til at det må tilsettes mindre fritt vann, i blandinger 6.1 og 6.2. Dette ser ut til å kunne utgjøre en forskjell på resulterende pumpetrykk. Samtidig er oppnådd v/c-tall høyere for 6.1 og 6.2, noe som i praksis burde gjort disse blandinger mer pumpbare.

Dette ser også ut til å gjelde for blandingene med knust tilslag. Seriene 4 og 5 er veldig like på resept, og som grafen under viser, er det samme tendens i disse blandingene. Mens blandingene i serie 3 reagerer motsatt. Det at serie 3, som er fra Sandnes, oppfører seg motsatt av blandingene fra Ølen, kan sannsynligvis skyldes tilslaget. Tilslaget til Ølen, ser ut til å reagere likt enten det er med eller uten maskinsand. Derimot ser det ut som om tilslaget fra Sandnes reagerer forskjellig på fukt i sanden.

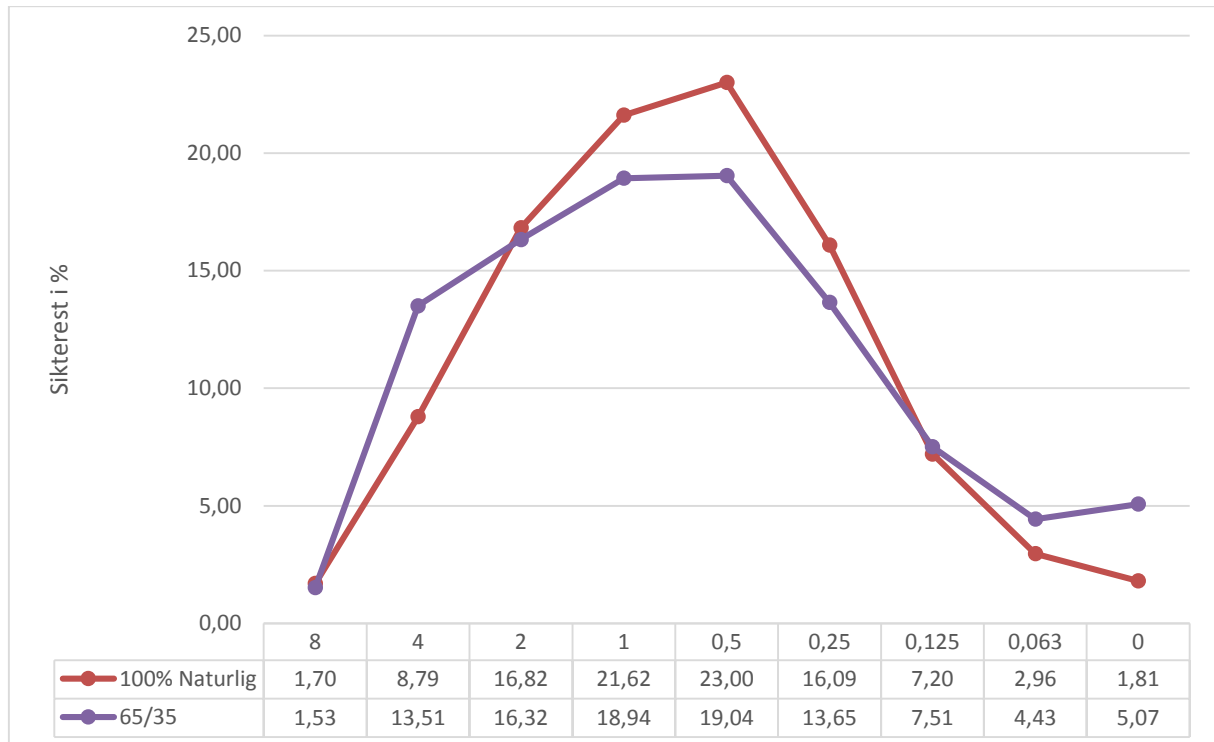


FIGUR 31: PUMPETRYKK SOM EN FUNKSJON AV VANN FRA TILSLAG (I PROSENT)

Tilslaget kan ha en effekt på betongens konsistens, og hvilken effekt det har, kommer an på hvilket type tilslag en bruker. Maskinsanden holder bedre på fukten og binder seg til mer fukt enn det naturlige tilslaget, dermed er fukt i maskinsand ikke er det samme som fukt i et naturlig tilslag. Dette skyldes nok høyere finstoff innhold i maskinsanden. Dette finstoffet har en overflatestruktur og partikkelform som gjør at den binder til seg mer vann. Noe som gjør at sement og silika ikke får kontakt med dette vannet, som igjen fører til at konsistensen til matriksen og betongen blir mer viskøs. Derfor kan er det utrolig viktig å overvåke og kontrollerer fukten i tilslaget, spesielt sanden.

4.5 Høystakk

Ut fra siktekurvene er det vanskelig å skille mellom de aktuelle blandingsforholdene. Derfor har det blitt brukt høystakk-metoden. Denne gjør det enklere å skille mellom tilslagsforholdene. Det som gjelder er å få en kurve som høystakk, nesten som en bred normalkurve, kurven skal være mest mulig jevn og ha en rund form, nesten som en halvsirkel.



FIGUR 32: SAMMENLIGNING AV HØYSTAKK KURVE FOR 100% NATURLIG TILSLAG OG EN BLANDING MED 35 % KNUST TILSLAG

Ovenfor ser man høystakk-kurvene for Ølen Betongs tilslag sammensetninger. Først og fremst kan man se at kurven forbedres ved tilsetning av knust tilslag. Dette skal, som nevnt i teoridel, føre til bedre støpelighet og pumpbarhet. Når en ser på hulroms-målingene som er foretatt, kan man også se at det er en nedgang i hulrom ved økt bruk av knust tilslag. Forskjellen i hulrom, fra kun naturlig til 70/30-blanding, er på 27 l/m³. Ser vi på forskjellen mellom 70/30-blandingen og 65/35-blandingen er forskjellen på 7 l/m³.

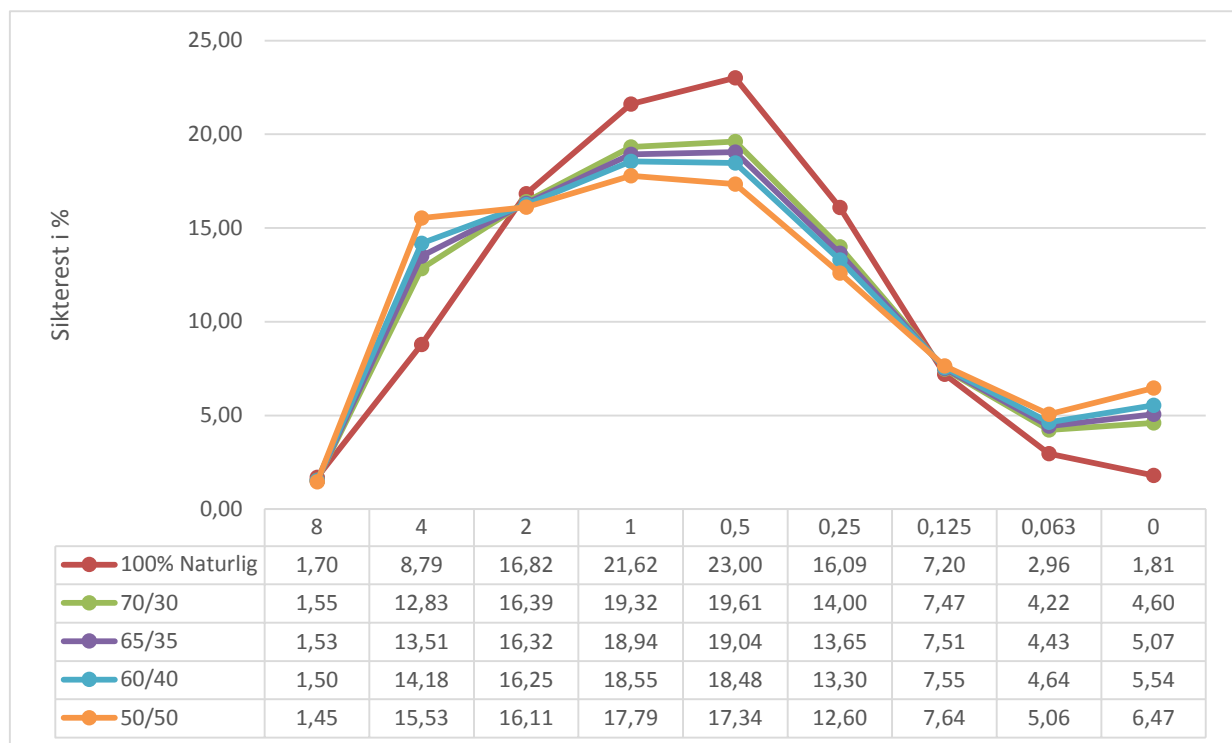
Dette vises igjen når en ser på serie 5 og 6 som er «like» resepter, eneste forskjellen er tilslaget, hvor serie 5 har en 65/35 blanding, mens serie 6 har kun naturlig sand. En kan se en merkbar nedgang i synk og økt pumpetrykk. Serie 6 har større hulrom, noe som også er forventet med en slik høystakk-kurve. Samtidig blir også matriksmengden redusert grunnet

Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet

mindre finstoff fra tilslag. Dermed blir det både større hulrom og mindre matriks, og total er det rundt 70 l/m³ forskjell på seriene. Blandingene i serie 6 gir de høyeste pumpetrykkene registrert.

Dette gjelder derimot ikke innad i serie 1. Her er det tilsatt noe mer fritt vann, uten at det er store forskjeller i v/c-tall, noe som kan tyde på at det ligger noe i utsagnet om at fukt i tilslag har annerledes effekt på konsistens enn tilsatt vann, som nevnt tidligere.

Samtidig kan man også se på om det kunne vært mulig å tilsette mer knust tilslag. Jeg har derfor satt opp høystakk kurver for flere blandinger. Disse har ikke blitt testet i denne oppgaven.

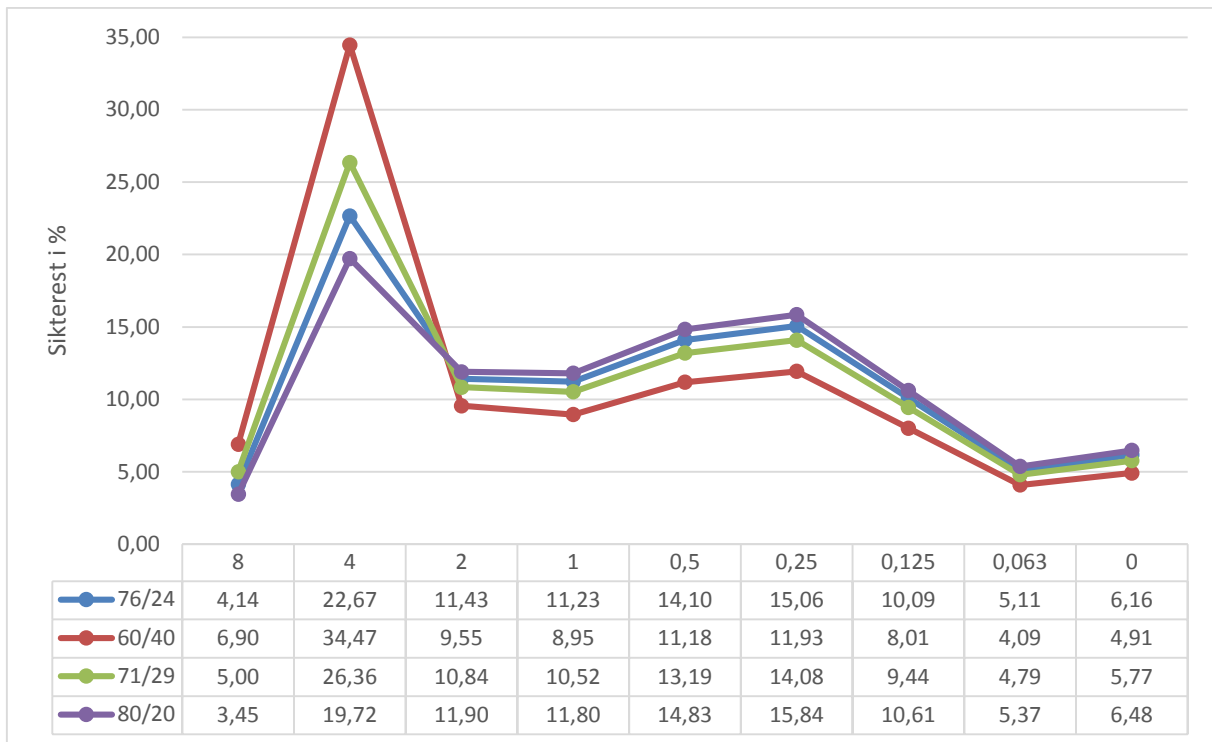


FIGUR 33: FORSKJELLIGE TILSLAGSBLANDINGER SATT OPP VED HJELP AV HØYSTAKK-METODEN

Ut fra denne grafen kan det se ut som man kan øke andelen knust tilslag opp til i alle fall 40%, samtidig som man fortsatt har en fin kurve. 50% ser ut til å være litt for mye i denne sammenheng, og de aktuelle tilslagene. Ved å øke andelen knust tilslag til 40%, bør man oppnå mindre hulrom i tilslaget. Et mindre hulrom, fører til et lavere behov for matriks, noe som kan føre til besparelser både på sement og silika. Samtidig øker også finstoffet, noe som kan føre til at man oppnår en for seig og lite pumpbar betong. Derfor bør dette testes.

Tilslagets effekt på sprøytebetongens pumpbarhet

I Sandnes betong sine blandinger ble det brukt tilslag i forholdene ca. 71/29 og 76/24. Dette har blitt satt opp i en slik høystakk-kurve nedenfor, sammen med noen andre forhold for å sammenligne.



FIGUR 34: FORSKJELLIGE HØYSTAKK-KURVER FOR TILSLAG SAMMENSETNINGER AV SANDNES BETONGS TILSLAGSTYPER

Sammensetningen av disse tilslagene gir ingen godt høystakk-kurve og dermed noe større hulrom enn i Ølens sammensetning. Dette viser også igjen på de sammensatte siktekurvene som ikke er like fine som de fra Ølens tilslag. Dette betyr likevel ikke at disse blandinger trenger å være dårlige, serie nr.2 kommer dårlig ut, men samtidig ser man at de siste to blandinger i serie 3 er veldig bra med tanke på lavt pumpetrykk. Derimot kan dette være en forklaring på hvorfor blandinger fra Sandnes hadde så stor variasjon seg imellom på konsistens.

4.6 Feilkilder

- Stadige nye sprøyterigger, kan nok føre til at notert pumpetrykk ikke er riktig i forhold til hverandre.
- Det at synkmål og utbredelse ble mål i tunnel og ikke i laboratoriet kan påvirke resultatene.

5 Konklusjon

- Det er viktig å ha gode tilslag slik at en får en betong blanding som har god konsistens og høyt synkmål. Selv om synkmålet er høyt, gir ikke dette noen gode indikasjoner på akkurat hvor god pumpbarhet en sprøytebetongblanding har. Samtidig viser synkmål gjerne hvor pumpbar en blanding er i forhold til en serie blandinger.
- For sprøytebetong blandinger med maks tilslagsdiameter på 8 mm, får man mest stabile synkmål ved å blande to tilslag med like graderinger.
- Mengde matriks ser ut til å ha en liten betydning på pumpetrykk, også ved slike store mengder. På tross av dette er det viktigere å se på viskositeten og flyteskjærspenningen til matriksen.
- Når en måler hulrommet i tilslaget, blir det mer nøyaktig hvis en vibrerer tilslaget.
- I sprøytebetong vil fuktinnholdet i tilslaget påvirke konsistensen, og dermed også pumpetrykket. Det er derfor viktig at fukt i tilslag overvåkes og holdes under kontroll.
- Høystakk-metoden kan være et nyttig hjelpemiddel for å optimalisere tilslagssammensetninger. Det en ser ut fra disse kurvene er at det bør være mulig å øke andelen knust tilslag i Ølen Betongs sprøytebetongblandinger.
- Høystakk-metoden gir muligens svar på Sandnes blakningenes ustabile konsistens.

6 Videre arbeid

Temaet tilslag er et område jeg tror det er mye å hente, både for å lage bedre blandinger og for å oppnå minst mulig variasjon i blandingsene. Spesielt nå som det blir mer og mer vanlig å bruke maskinsand og knust tilslag i betongen. Jeg tror det kan være interessant å se på fukten i tilslaget, for som det står i Norsk Betongforenings publikasjon nr.7 – Sprøytebetong til bergsikring: «Svært ofte har fukt i tilslag og tilsatt vann forskjellig effekt på konsistens.» Samtidig er det også viktig at det settes fokus på knuseprosessen og at dette gjøres skikkelig slik at man får gode tilslag til bruk i betongen.

Det vil være interessant å se mer på flytmotstanden i matriksen, da dette er noe som det er arbeidet for lite med. Samtidig kunne det nok ha blitt jobbet mer med pumpbarheten til betong, spesielt sprøytebetong. I dag er resepter og metoder oftest basert på erfaringer og prøving og feiling.

Figurliste

| | |
|---|----|
| Figur 1: Grenseverdier for tilslag (gjennomgang i %) og samsvarende siktekurve [11] | 17 |
| Figur 2: Maksimalverdier for finstoffinnhold i tilslag (Hentet fra NS-EN 12620)..... | 21 |
| Figur 3: Graderingskrav for fillere (Hentet fra NS-EN 12620) | 21 |
| Figur 4: Økende pumpetrykk i fersk betong som en funksjon av finstoff innhold [1] | 24 |
| Figur 5: Partikkel-matriksmodellen [12]..... | 29 |
| Figur 6: Konsistensfunksjonen [12] | 30 |
| Figur 7: Typisk størmningsforhold for matriks [1] | 30 |
| Figur 8: Sammenhengen mellom matriksvolum og synkmål for betonger basert på to ulike matriks sammensetninger og to ulike tilslagssammensetninger [6]..... | 32 |
| Figur 9: Eksempel på hvordan en høystakk- kurve bør se ut [15] | 35 |
| Figur 10: Kontrollrommet ved Ølens mobile blandeverk | 37 |
| Figur 11: Utstyr brukt under måling av synk- og utbredningsmål | 38 |
| Figur 12: Synkmåling til venstre og skjærdeformert synkmål til høyre | 39 |
| Figur 13: Måling av synk-utbredelse | 39 |
| Figur 14: Pumpetrykk angitt på dataskjerm | 40 |
| Figur 15: Siktet masse og siktesats | 42 |
| Figur 16: Eksempel på tabell for kornfordeling og tilhørende siktekurve | 42 |
| Figur 17: Oppnådd synk sammenlignet med ønsket synk..... | 44 |
| Figur 18: Utbredelsesmål for alle blandinger..... | 45 |
| Figur 19: Pumpetrykk for alle blandinger | 46 |
| Figur 20: Forsand 0-8 sikteverdier, satt opp med høystakk-metoden | 49 |
| Figur 21: Ølen tilslag sammensetning, 70/30 forhold, satt opp med høystakk-metoden..... | 49 |
| Figur 22: Ølen tilslag sammensetning, 65/35 forhold, satt opp med høystakk-metoden..... | 50 |
| Figur 23: Sandnes tilslag sammensetning, 76/24 forhold, satt opp med høystakk-metoden ... | 50 |
| Figur 24: Sandnes tilslag sammensetning, 70/30 forhold, satt opp med høystakk-metoden ... | 51 |
| Figur 25: Pumpetrykk som funksjon av synkmål for alle blandinger | 53 |
| Figur 26: Pumpetrykk som funksjon av synkmål, for serie 3, 4 og 5 | 54 |
| Figur 27: Pumpetrykk som en funksjon av matriksoverskuddet (vibrert tilslag)..... | 59 |
| Figur 28: Pumpetrykk som en funksjon av matriksoverskuddet (uvibrert tilslag)..... | 60 |
| Figur 29: Finstoffinnhold (kg/m^3) for alle blandinger | 61 |

| | |
|---|----|
| Figur 30: Pumpetrykk som en funksjon av finstoffinnhold | 62 |
| Figur 31: Pumpetrykk som en funksjon av vann fra tilslag (i prosent)..... | 63 |
| Figur 32: Sammenligning av høystakk kurve for 100% naturlig tilslag og en blanding med 35 % knust tilslag | 64 |
| Figur 33: Forskjellige tilslagsblandinger satt opp ved hjelp av høystakk-metoden..... | 65 |
| Figur 34: Forskjellige høystakk-kurver for tilslags sammensetninger av Sandnes Betongs tilslagstyper | 66 |

Tabelliste

| | |
|--|----|
| Tabell 1: Viktigste stoffer i produksjon av Portlandsement..... | 10 |
| Tabell 2: Anbefalt finstoff i betonger med ulik d_{max} [1]..... | 25 |
| Tabell 3: Typiske verdier for flytmotstand | 31 |
| Tabell 4: Prøveprogram..... | 36 |
| Tabell 5: Resultattabell..... | 43 |
| Tabell 6: Hulrom i tilslag fra Ølen Betong | 47 |
| Tabell 7: Hulrom i tilslag fra Sandnes Betong..... | 47 |
| Tabell 8: Utreknet matriksmengde, sementmengde og finstoff | 48 |
| Tabell 9: Standardavvik og variasjonskoeffisient basert på gjennomsnitt..... | 54 |
| Tabell 10: Standardavvik og Variasjonskoeffisient basert på ønsket synkmål | 55 |
| Tabell 11: Matriksmengde, hulrom og differansen mellom dem..... | 58 |

Referanser

- [1] S. Jacobsen, TKT 4215 Concrete Technology 1, Trondheim: Norwegian University of Science and Technology - Department of Structural Engineering, 2009.
- [2] P. A. D.-I. H. J. S. S. S. A. D.-I. F. M. J. S. S. A. Dipl.-Ing. Jürgen Höfler, Sika Sprayed Concrete Handbook, Sika Services AG, 2011.
- [3] D. B. B. B. F. G. o. L.-S. B. Marc Jolin, «Understanding the pumpability of concrete,» Laval University, Quebec, 2009.
- [4] K. R. A. S. Roald Omdal, «Duktilitet i lettbetong med fiber,» Stavanger, 2013.
- [5] B. Sjøpler, Betongboka, Oslo: Norcem: Gyldendal undervisning, 2004.
- [6] S. S. M. O. Pål Gjerp, Grunnleggende betongteknologi, Byggnæringens forlag, 2004.
- [7] B. Pedersen, «www.vegvesen.no,» 20 Oktober 2011. [Internett]. Available: www.vegvesen.no/_attachment/275073/binary/485340?fast_title=H%C3%B8ye+doseri+nger+med+flyveaske+og+slagg.pdf. [Funnet 16 Mai 2015].
- [8] S. W. D. O. H. & B. P. Børge Johannes Wigum, «Production and Utilisation of Manufactured Sand,» SINTEF Building and Infrastructure 2009 - COIN, Trondheim, 2009.
- [9] B. J. Wigum, «Classification and Particle Properties of Fine Aggregates (<63um) - Applied as concrete aggregate,» COIN - Project report 32, Trondheim, 2011.
- [10] Cement Concrete & Aggregates Australia, «Guide to the Specification and Use of Manufactured Sand in Concrete,» Cement Concrete & Aggregates Australia, 2008.
- [11] Norsk Betongforening, «Sprøytebetong til bergsikring,» Norsk Betongforening, Oslo, 2011.
- [12] D. E. Mørtzell, «Partikkel Matriks Modellen's beskrivelse av delmaterialenes betydning i fersk betong,» NorBetong, 2002.

- [13] J. H. M. S. F. L. ., L. H. Stefan Jacobsen, «Pumping of concrete and mortar,» SINTEF Building and Infrastructure 2009 - COIN, Trondheim, 2008.
- [14] BASF Construction Chemicals Europe, Sprayed concrete for ground support, BASF Construction Chemicals Europe, 2012.
- [15] D. D. J. B. H. A. M. J. Y. D. R. Will Lindquist, «Implementation of concrete aggregate optimization,» Elsevier Ltd., 2014.
- [16] Standard Norge, *NS-EN 12350-2: Prøving av fersk betong. Del 2: Synkmål*, Standard Norge, 2009.
- [17] Standard Norge, *NS-EN 12350-5 Prøving av fersk betong. Del 5: Utbredningsmål*, Standard Norge, 2009.
- [18] Statens Vegvesen, *14.4281 Bestemmelse av løst lagret densitet og hulrom*, Statens Vegvesen, 2006.
- [19] Statens Vegvesen, *14.432 Kornfordeling ved sikting*, Statens Vegvesen, 2005.

Vedlegg

| | |
|--|----|
| Ytelseserklæringer..... | 2 |
| Siktekurver | 8 |
| Ølen Betongs tilslag:..... | 8 |
| Sandnes Betongs tilslag:..... | 11 |
| Hulrom Sandnes betongs tilslag | 14 |
| Hulrom Ølen Betongs tilslag | 18 |
| Utregnet resept basert på blandelogg | 23 |
| Utregnede verdier basert på blandelogg | 23 |
| Blandelogg..... | 24 |
| Blanding 1.1 | 24 |
| Blanding 1.2 | 26 |
| Blanding 2.1 | 28 |
| Blanding 2.2 | 30 |
| Blanding 2.3 | 32 |
| Blanding 2.4 | 34 |
| Blanding 2.5 | 36 |
| Blanding 3.1 | 38 |
| Blanding 3.2 | 40 |
| Blanding 3.3 | 42 |
| Blanding 3.4 | 44 |
| Blanding 4.1 | 46 |
| Blanding 4.2 | 48 |
| Blanding 4.3 | 50 |
| Blanding 4.4 | 52 |
| Blanding 5.1 | 54 |
| Blanding 5.2 | 56 |
| Blanding 5.3 | 58 |
| Blanding 5.4 | 60 |
| Blanding 6.1 | 62 |
| Blanding 6.2 | 64 |



YTELSESERKLÆRING NR. 0004 CPR 2015.02.17

- | | |
|---|---|
| 1. Entydig identifikasjonskode for produkttypen | Naturlig gradert tilslag til bruk i betong |
| 2. Type-, parti- eller serienummer eller en annen form for angivelse som muliggjør identifisering av byggevaren i samsvar med artikkel 11 nr. 4 | Naturlig gradert 0/8 mm tilslag |
| 3. Produsentens tilskittede bruksområder for byggevaren, i samsvar med den relevante harmoniserte tekniske spesifikasjonen | Tilslag for betong |
| 4. Navn, registrert varemerke og kontaktadresse til produsenten i henhold til artikkel 11 nr. 5 | Forsand Sandkompani A/S Fossanvegen 402 4110 FORSAND |
| 5. Navn og kontaktadresse til godkjent representant hvis mandat omfatter oppgavene angitt i artikkel 12 nr. 2 (om relevant) | Ikke relevant |
| 6. Det eller de systemer for vurdering og kontroll av byggevarens konstante ytelse, som fastsatt i vedlegg V | System 2+. |
| 7. Dersom ytelseserklæringen gjelder en byggevare som omfattes av en harmonisert Standard | NS-EN 12620:2002 + A1:2008+NA:2009 Sertifiseringsorganet Kontrollrådet (1111) har utstedt sertifikat for produksjonskontrollen i samsvar med system 2+ basert på første-gangsrevisjon av produksjonsanlegget og produksjonskontrollen. |
| 8. Angitt ytelse | Se neste side |
| 9. Ytelsen for varen som angitt i nr. 1 og 2, er i samsvar med ytelsen angitt i nr. 8 Denne ytelseserklæringen er utstedt på eget ansvar av produsenten, som angitt i punkt nr. 4. Undertegnet for og på vegne av produsenten av: | |

Lene Larsen, KS-leder

(navn og stilling)

Forsand 17 februar 2015

Sted og utstedelsesdato

Underskrift

Harmonisert teknisk spesifikasjon: **NS-EN 12620:2002 +A1:2008+NA:2009**

| Vesentlige egenskaper | Ytelse |
|--|--|
| Tilslagsstørrelse | 0/8 |
| Gradering | GNG 90 |
| Kornform for grovt tilslag | Fl_{IK} |
| Korndensitet | 2,62 Mg/m³ |
| Vannabsorpsjon | 0,6 % |
| Skjellinnhold i grovt tilslag | SC_{IK} |
| Motstand mot frysing/tining for grovt tilslag | F₁ |
| Finstoffinnhold | f₁₀ (normalverdi: max 4,0) |
| Kvalitet på finstoff | MB_{F10} (normalverdi: 1,7) |
| Alkali – silika-reaktivitet | Sv 4,8% |
| Klorider | 0,000% |
| Syreløselig sulfat | AS_{0,2} |
| Totalt innhold av svovel | <0,02% S |
| Bestanddel som påvirker størknings – og herdetiden for betong | Lysere enn standardfarge |
| Farlige stoffer | Ikke påvist |
| Forenklet petrografisk beskrivelse (type tilslag) | Sand med knuste korn fra løssmasseforekomst. Hovedsakelig sammensatt av kubisk rundede/skarpkantede korn fra granitt, feltspatisk bergart og mafisk bergart. Løst belegg på kornoverflater, ingen forvitrende korn og ingen meget svake korn. |
| Motstand mot knusing | Ikke bestemt |
| Motstand mot polering/slitasje | Ikke bestemt |
| Volumstabilitet | Ikke bestemt |
| Sammensetning/innhold: <ul style="list-style-type: none"> • Bestanddel i grovt resirkulert tilslag • Innhold av vannløselig sulfat i resirkulert tilslag • Innflytelse på begynnende størkning av sement (resirkulert tilslag) • Karbonatinnhold i fint tilslag for overflatelag av betong | Ikke bestemt |

Mølstrevåg
Samfengt Tilslag 0/8mm

YTELSESERKLÆRING NR. 7001 CPR 2015.01.12

- | | |
|---|---|
| 1. Entydig identifikasjonskode for produkttypen | Samfengt knust fjell til bruk i betong |
| 2. Type-, parti- eller serienummer eller en annen form for angivelse som muliggjør identifisering av byggevaren i samsvar med artikkel 11 nr. 4 | Samfengt tilslag 0/8 mm |
| 3. Produsentens tilslåtte bruksområder for byggevaren, i samsvar med den relevante harmoniserte tekniske spesifikasjonen | Tilslag for betong |
| 4. Navn, registrert varemerke og kontaktadresse til produsenten i henhold til artikkel 11 nr. 5 | Reddal Sand AS, Sandkjærveien Reddal, 4886 Grimstad |
| 5. Navn og kontaktadresse til godkjent representant hvis mandat omfatter oppgavene angitt i artikkel 12 nr. 2 (om relevant) | Ikke relevant |
| 6. Det eller de systemer for vurdering og kontroll av byggevarens konstante ytelse, som fastsatt i vedlegg V | System 2+. |
| 7. Dersom ytelseserklæringen gjelder en byggevare som omfattes av en harmonisert Standard | NS-EN 12620:2002 + A1:2008+NA:2009 Sertifiseringsorganet Kontrollrådet (1111) har utstedt sertifikat for produksjonskontrollen i samsvar med system 2+ basert på første-gangsrevisjon av produksjonsanlegget og produksjonskontrollen. |
| 8. Angitt ytelse | Se neste side |
| 9. Ytelsen for varen som angitt i nr. 1 og 2, er i samsvar med ytelsen angitt i nr. 8 Denne ytelseserklæringen er utstedt på eget ansvar av produsenten, som angitt i punkt nr. 4. Undertegnet for og på vegne av produsenten av: | |

Jan Tore Pedersen, Kontrollansvarlig

(navn og stilling)

Reddal, 12. januar 2015

Sted og utstedelsesdato



Underskrift

Mølstrevåg Samfengt Tilslag 0/8mm

Harmonisert teknisk spesifikasjon: **NS-EN 12620:2002 +A1:2008+NA:2009**

| Vesentlige egenskaper | Ytelse |
|--|--|
| Tilslagsstørrelse | 0/8 |
| Gradering | GA 85 |
| Kornform for samfengt tilslag | FI ik |
| Korndensitet | 2,840 |
| Vannabsorpsjon | 0,40 % |
| Skjellinnhold i samfengt tilslag | SC _{IK} |
| Motstand mot frysing/tinging for samfengt tilslag | F ₁ |
| Finstoffinnhold | f ₁₆ |
| Kvalitet på finstoff | Ikke bestemt |
| Alkali – silika-reaktivitet | Sv 5,0 % |
| Klorider | 0,000 % |
| Syreløselig sulfat | AS _{0,2} |
| Totalt innhold av svovel | 0,06 % |
| Bestanddelene som påvirker størknings – og herdetiden for betong | Ikke bestemt |
| Farlige stoffer | Ikke påvist |
| Forenklet petrografisk beskrivelse (type tilslag) | Knust fjellforekomst av mafisk bergart. Hovedsakelig sammensatt av kubisk skarpkantede korn. Løst belegg på kornoverflater, ingen forvitrede korn og ingen meget svake korn. |
| Motstand mot knusing | Ikke bestemt |
| Glimmerinnhold | 2 |
| Volumstabilitet | Ikke bestemt |
| Sammensetning/innhold: <ul style="list-style-type: none"> • Bestanddeler i grovt resirkulert tilslag • Innhold av vannløselig sulfat i resirkulert tilslag • Innflytelse på begynnende størkning av sement (resirkulert tilslag) • Karbonatinnhold i fint tilslag for overflatelag av betong | Ikke bestemt |


Side 2

| CE | | |
|--|--|---|
| 1111 | | |
| Vaule Sandtak A/S; Foss Eikeland; 4323 Sandnes N-1050 Forekomst: Kalberg | | |
| 13 | | |
| 1111-CPD-0117 NS - EN 12620 Tilslag for betong Pukk 4/8 mm | | |
| Type tilslag: Forekomsten består av knust fjell av mørk granitt – gneis, feltspatiske bergarter og mørke (mafiske) bergarter. Den er hovedsakelig sammensatt av kubisk skarpkantede korn. Ingen belegg på kornoverflater, ingen forvitrede korn og ingen meget svake korn. | | |
| Egenskap | Virkelig verdi | Deklarert kategori |
| Kornform | 8 | F ₁₂₀ |
| Kornstørrelse Gradering Toleranse kategori | Se vedlagte siktekurve | 4/8 mm G _c 80/20 G _T 15 |
| Korndensitet Overflatetetthet Tett | 2,79 kg/dm ³ 2,80 kg/dm ³ | 2,79 kg/dm ³ 2,80 kg/dm ³ |
| Renhet: Finstoffinnhold Finstoffkvalitet Skjellinnhold Bestanddelene som endrer størknings- og herdningstiden av betong | 1,5% IK IK IK | f _{1,5} IK IK IK |
| Motstand mot knusing | 19 | LA ₂₅ |
| Motstand mot polering/slitasje Poleringsverdi Motstand mot slitasje Motstand mot piggdekkslitasje Motstand mot slitasje for grovt tilslag | IK 7 11 IK | IK M ₁₀ 15 A _N 14 IK |
| Sammensetning/innhold Klorider Syreløslige sulfater Total innhold av svovel | IK 0,04% 0,06% | IK AS _{0,2} ingen |
| Bergarter og mineraler Mørke granitt-gneis, feltspatisk bergart Mørk (mafisk) bergart | 55% 45% | |
| Motstand mot Alkalie-silica reaktivitet | Sv = 2,8% | Sv < 5% |
| Avgivelse av andre farlige stoffer | Ingen kjente | Ingen kjente |
| Vannabsorpsjon | 0,4 % | 0,4 % |
| Motstand mot frysing og tining | <1 | F ₁ |

I samsvar med EUs byggevaredirektiv (89/106/EØF) erklærer vi at ovennevnte tilslag er produsert i samsvar med kravene i tillegg ZA i standarden NS-EN 12620:2009.

Sandnes den 26.01.15

Laborant: Arnt Helge Hegelstad

Sign. 

Vaule Sandtak as, Foss - Eikeland, 4323 SANDNES.
 Telefon 51 68 51 30. Telefaks 51 67 45 66.
 E-post post@vaulesandtak.no
 Nettsider www.vaulesandtak.no
 Organisasjonsnummer NO 917 094 748 MVA

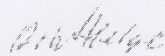
| CE | | |
|--|--|--|
| 1111 | | |
| Vaule Sandtak A/S; Foss Eikeland; 4323 Sandnes N-1050 Forekomst: Kalberg | | |
| 13 | | |
| 1111-CPD-0117 NS - EN 12620 Tilslag for betong Støpesand 0/4 mm | | |
| Type tilslag: Løsmasseforekomst av lys og mørk granitt, gneis, feltspatiske bergarter og mørke bergarter. Den er hovedsakelig sammensatt av kubisk rundede - skarpkantede korn. Ingen belegg på kornoverflater, enkelte forvitrede korn og enkelte meget svake korn. | | |
| Egenskap | Virkelig verdi | Deklarert kategori |
| Kornform | IK | IK |
| Kornstørrelse Gradering Toleranse kategori | Se vedlagte siktekurve | 0/4 mm G _{NS} 90 |
| Korndensitet Overflatetørr Tørr | 2,72 kg/dm ³ 2,73 kg/dm ³ | 2,72 kg/dm ³ 2,73 kg/dm ³ |
| Renhet: Finstoffinnhold Finstoffkvalitet Skjellinnhold Bestanddelere som endrer størknings og herdningstiden av betong | 3,5% IK IK IK | f ₁₀ IK IK IK |
| Motstand mot knusing | IK | IK |
| Motstand mot polering/slitasje Poleringsverdi Motstand mot slitasje Motstand mot piggedekkslitasje Motstand mot slitasje for grovt tilslag | IK IK IK IK | IK IK IK IK |
| Sammensetning/innhold Klorider Syreløselige sulfater Total innhold av svovel | IK 0,05 % 0,01 % | IK AS _{0,2} ingen |
| Bergarter og mineraler Mørke granitt-gneis, feltspatisk bergart Mørk (mafisk) bergart | 85% 15% | |
| Motstand mot Alkalie-silica reaktivitet | S _v = 2,6 % | S _v < 5 % |
| Avgivelse av andre farlige stoffer | Ingen kjente | Ingen kjente |
| Vannabsorpsjon | 0,3 % | 0,3 % |
| Motstand mot frysing og tining | < 1 | F ₁ |

I samsvar med EUs byggevaredirektiv (89/106/EØF) erklærer vi at ovennevnte tilslag er produsert i samsvar med kravene i tillegg ZA i standarden NS-EN 12620:2009.

Sandnes den 26.01.15

Laborant: Arnt Helge Hegelstad

Sign.



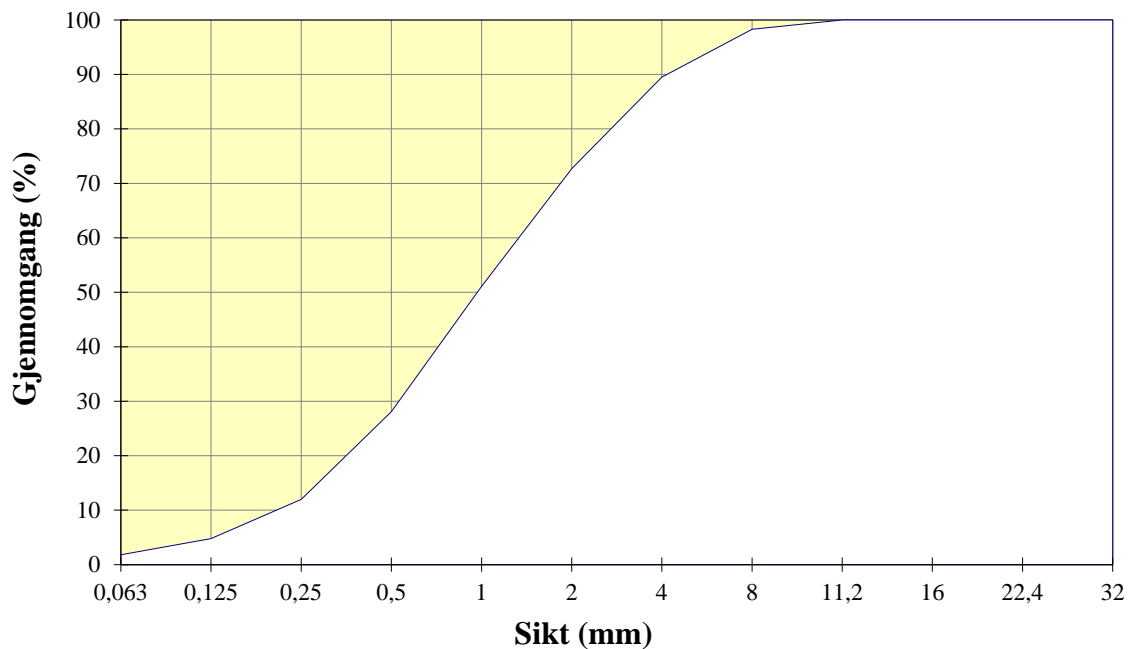
Vaule Sandtak as, Foss - Eikeland, 4323 SANDNES.
 Telefon 51 68 51 30. Telefaks 51 67 45 66.
 E-post: post@vaulesandtak.no
 Nettsider: www.vaulesandtak.no
 Organisasjonsnummer NO 617 094 748 MVA

Siktekurver

Ølen Betongs tilslag:

| | |
|-------|--------------------------------|
| Type: | Forsand Naturlig 0-8 |
| Dato: | 05.02.2015 Kjetil Refsland UiS |
| FM = | 2,96 |

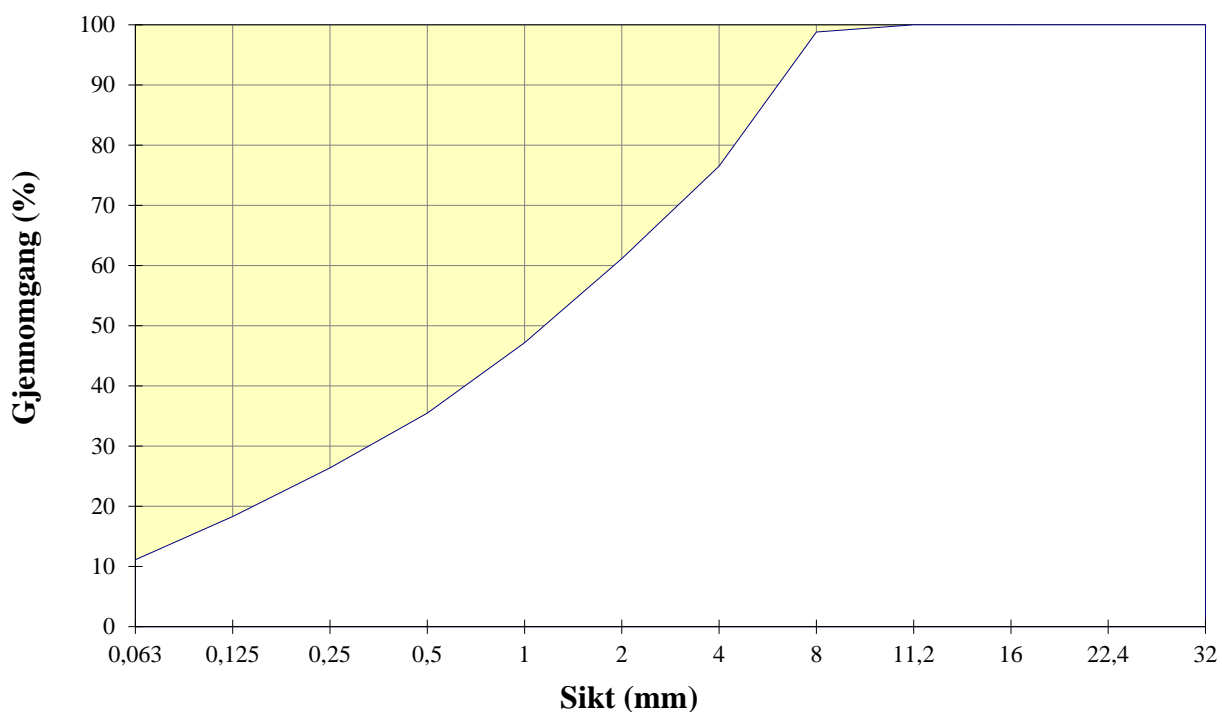
| Åpning | Sikterest (g) | | Sikterest (%) | Gjennomgang (%) |
|--------|---------------|--------|---------------|-----------------|
| | 1 | 2 | | |
| 32 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 22,4 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 16 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 11,2 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 8 | 16,8 | 16,9 | 1,7 | 98,3 |
| 4 | 105,9 | 102,5 | 10,5 | 89,5 |
| 2 | 272 | 270,7 | 27,3 | 72,7 |
| 1 | 463,6 | 508,6 | 48,9 | 51,1 |
| 0,5 | 663,9 | 765,4 | 71,9 | 28,1 |
| 0,25 | 800,7 | 948,4 | 88,0 | 12,0 |
| 0,125 | 871,9 | 1020,3 | 95,2 | 4,8 |
| 0,063 | 903,4 | 1047,7 | 98,2 | 1,8 |
| Bunn | 923 | 1064 | | |



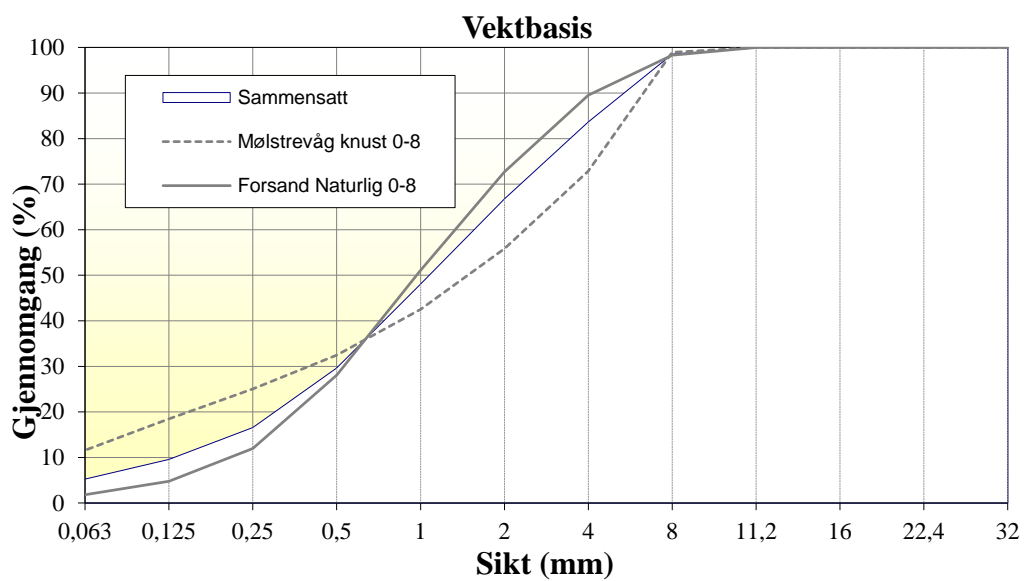
FIGUR 1: SIKTEKURVE FORSAND 0-8

| | |
|-------|----------------------------|
| Type: | Mølstrevåg 0-8K |
| Dato: | 10.02.2015 Kjetil Refsland |
| FM = | 2,95 |

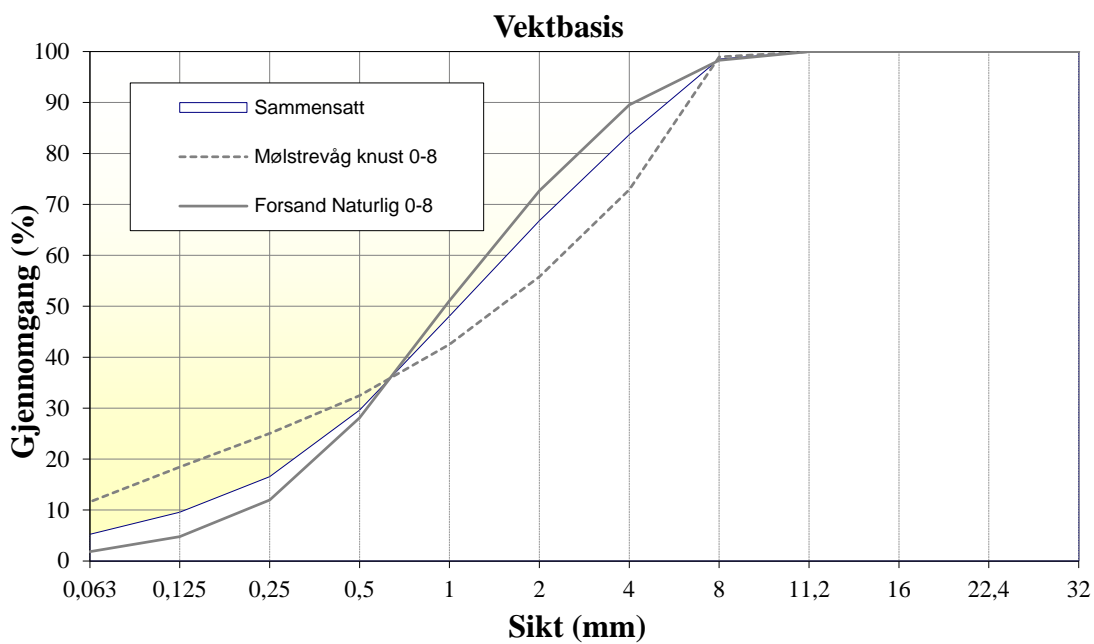
| Åpning | Sikterest (g) | | Sikterest (%) | Gjennomgang (%) |
|--------|---------------|------|---------------|-----------------|
| | 1 | 2 | | |
| 32 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 22,4 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 16 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 11,2 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 8 | 13 | 20 | 1,2 | 98,8 |
| 4 | 273 | 366 | 23,5 | 76,5 |
| 2 | 468 | 590 | 38,9 | 61,1 |
| 1 | 663 | 775 | 52,8 | 47,2 |
| 0,5 | 835 | 921 | 64,5 | 35,5 |
| 0,25 | 973 | 1031 | 73,6 | 26,4 |
| 0,125 | 1096 | 1128 | 81,7 | 18,3 |
| 0,063 | 1204 | 1215 | 88,9 | 11,1 |
| Bunn | 1366 | 1356 | | |



FIGUR 4: SIKTEKURVE MØLSTREVÅG 0-8K



FIGUR 6: SAMMENSATT SIKTEKURVE (70/30)

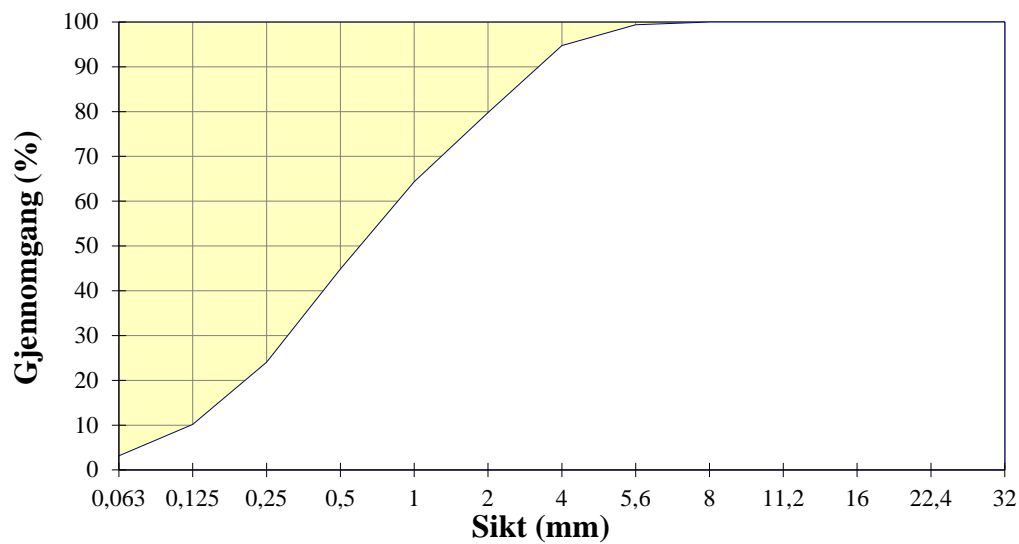


FIGUR 5: SAMMENSATT SIKTEKURVE (65/35)

Sandnes Betongs tilslag:

| | |
|-------|--------------------------------|
| Type: | Vaule 0-4 |
| Dato: | 05.02.2015 Kjetil Refsland UiS |
| FM = | 2,38 |

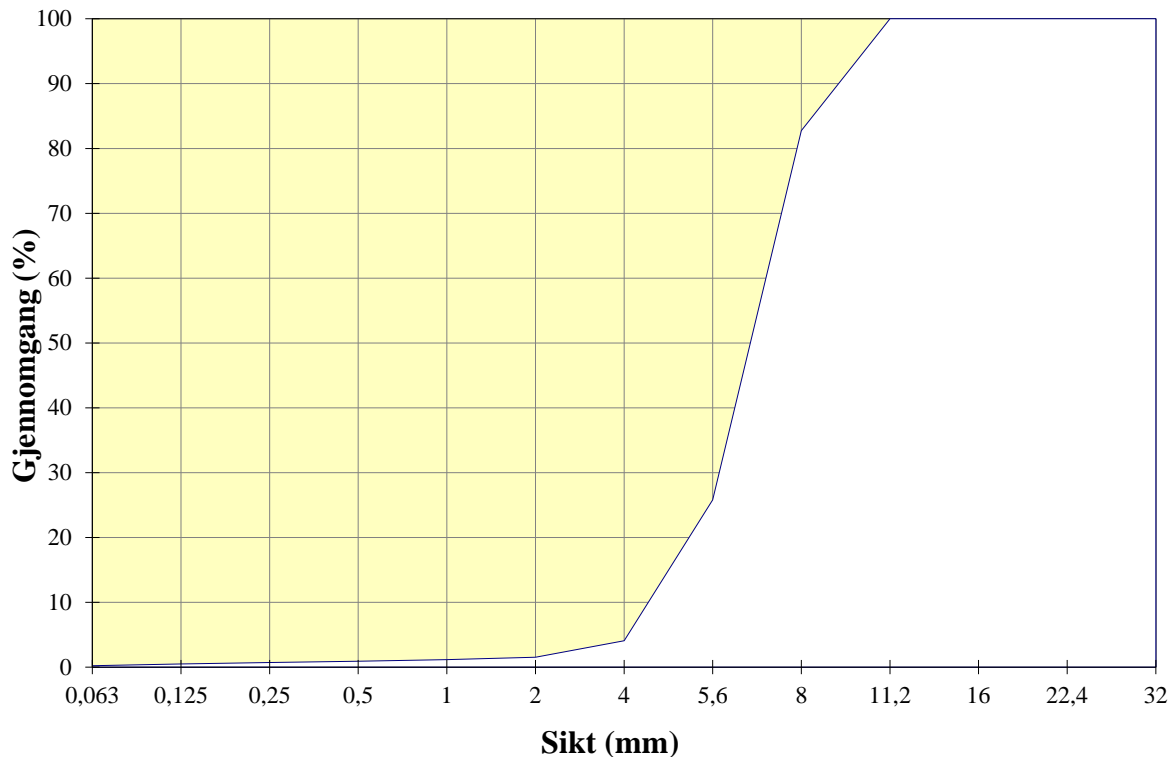
| Åpning | Sikterest (g) | | Sikterest (%) | Gjennomgang (%) |
|--------|---------------|-------|---------------|-----------------|
| | 1 | 2 | | |
| 32 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 22,4 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 16 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 11,2 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 8 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 5,6 | 2,3 | 2,3 | 0,6 | 99,4 |
| 4 | 20,3 | 20,3 | 5,2 | 94,8 |
| 2 | 78,4 | 78,4 | 20,2 | 79,8 |
| 1 | 138,2 | 138,2 | 35,7 | 64,3 |
| 0,5 | 213,6 | 213,6 | 55,1 | 44,9 |
| 0,25 | 294,2 | 294,2 | 75,9 | 24,1 |
| 0,125 | 348 | 348 | 89,9 | 10,1 |
| 0,063 | 375 | 375 | 96,9 | 3,1 |
| Bunn | 387 | 387 | | |



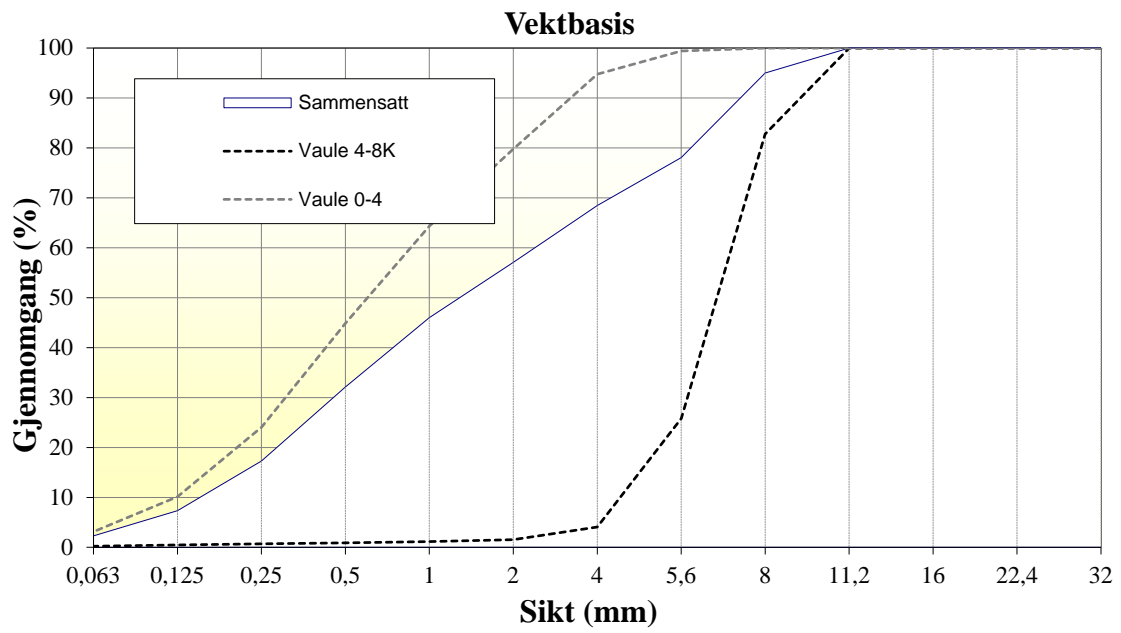
FIGUR 7: SIKTEKURVE VAULE 0-4

| | |
|-------|----------------------------|
| Type: | Vaule 4-8K |
| Dato: | 10.02.2015 Kjetil Refsland |
| FM = | 6,33 |

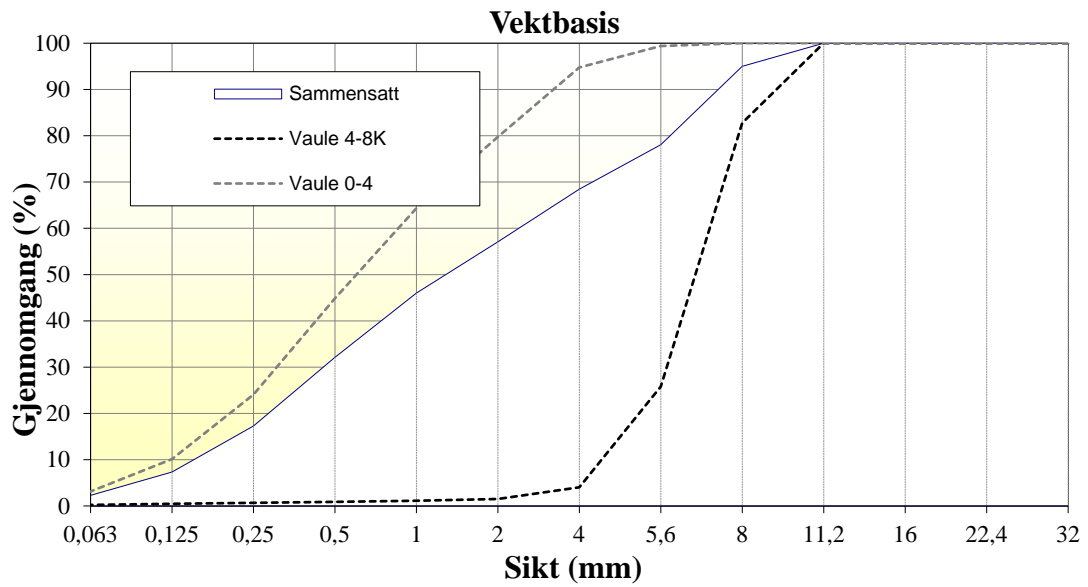
| Åpning | Sikterest (g) | | Sikterest (%) | Gjennomgang (%) |
|--------|---------------|-------|---------------|-----------------|
| | 1 | 2 | | |
| 32 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 22,4 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 16 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 11,2 | 0 | 0 | 0,0 | 100,0 |
| 8 | 93,5 | 93,5 | 17,2 | 82,8 |
| 5,6 | 402,5 | 402,5 | 74,2 | 25,8 |
| 4 | 520 | 520 | 95,9 | 4,1 |
| 2 | 534 | 534 | 98,5 | 1,5 |
| 1 | 536 | 536 | 98,9 | 1,1 |
| 0,5 | 538 | 538 | 99,1 | 0,9 |
| 0,25 | 539 | 539 | 99,3 | 0,7 |
| 0,125 | 540 | 540 | 99,5 | 0,5 |
| 0,063 | 541 | 541 | 99,8 | 0,2 |
| Bunn | 542 | 542 | | |



FIGUR 8: SIKTEKURVE VAULE 4-8K



FIGUR 9: SAMMENSATT SIKTEKURVE (71/29)



FIGUR 10: SAMMENSATT SIKTEKURVE (76/24)

Hulrom Sandnes betongs tilslag

Hulrom av tilslag fra Sandnes Betong

Alt er gjort i henhold til håndbok 014 fra Statens Vegvesen, med unntak på størrelsen på testbøtte

$$p_b := \frac{m_2 - m_1}{v}$$

$$h_v := \frac{p_p - p_b}{p_p} \cdot 100$$

p_b = løs romvekt i tonn/m³

h_v = prosent hulrom

m_1 = masse i kg av beholder

p_b = løs romvekt i tonn/m³

m_2 = masse i kg av beholder + prøve

p_p = densitet i tonn/m³
(faststoffdensitet)

v = beholderens indre volum

m_1 = er i denne sammenheng $m_2 - m_1$

$$V_{\text{WW}} := 2.241 \text{ L}$$

$$p_{p,\text{naturlig}} := 2730 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$p_{p,\text{knust}} := 2800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Blandingsforhold 76/24

$$p_{p,\text{blanding}} := p_{p,\text{knust}} \cdot 0.24 + p_{p,\text{naturlig}} \cdot 0.76 = 2746.8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

4-8 Knust uvibrert

$$m_1 := 2.930 \text{ kg} \quad m_2 := 2.894 \text{ kg} \quad m_3 := 2.920 \text{ kg}$$

$$p_{b1} := \frac{m_1}{V} = 1.307 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$p_{b2} := \frac{m_2}{V} = 1.291 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$p_{b3} := \frac{m_3}{V} = 1.303 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$p_{b,\text{jennomsnitt}} := \frac{p_{b1} + p_{b2} + p_{b3}}{3} = 1.301 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{p_{p,\text{knust}} - p_{b,\text{jennomsnitt}}}{p_{p,\text{knust}}} \cdot 100 = 53.55$$

4-8 Knust Vibret

$$\underline{m_1} := 3.443\text{kg} \quad \underline{m_2} := 3.438\text{kg} \quad \underline{m_3} := 3.406\text{kg}$$

$$\underline{P_{b1}} := \frac{m_1}{V} = 1.536 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\underline{P_{b2}} := \frac{m_2}{V} = 1.534 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\underline{P_{b3}} := \frac{m_3}{V} = 1.52 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\underline{P_{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b1} + P_{b2} + P_{b3}}{3} = 1.53 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.knust} - P_{bgjennomsnitt}}{P_{p.knust}} \cdot 100 = 45.35$$

0-4 Naturlig uvibret

$$\underline{m_1} := 3.487\text{kg} \quad \underline{m_2} := 3.648\text{kg} \quad \underline{m_3} := 3.695\text{kg}$$

$$\underline{P_{b1}} := \frac{m_1}{V} = 1.556 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\underline{P_{b2}} := \frac{m_2}{V} = 1.628 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\underline{P_{b3}} := \frac{m_3}{V} = 1.649 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\underline{P_{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b1} + P_{b2} + P_{b3}}{3} = 1.611 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.naturlig} - P_{bgjennomsnitt}}{P_{p.naturlig}} \cdot 100 = 40.99$$

0-4 Naturlig Vibret

$$m_1 := 4.278 \text{ kg} \quad m_2 := 4.385 \text{ kg} \quad m_3 := 4.356 \text{ kg}$$

$$P_{b1} := \frac{m_1}{V} = 1.909 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b2} := \frac{m_2}{V} = 1.957 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b3} := \frac{m_3}{V} = 1.944 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b1} + P_{b2} + P_{b3}}{3} = 1.936 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.\text{naturlig}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{p.\text{naturlig}}} \cdot 100 = 29.07$$

Blandet 24/76

$$m_1 := 3.986 \text{ kg} \quad m_2 := 4.034 \text{ kg} \quad m_3 := 4.043 \text{ kg}$$

$$P_{b1} := \frac{m_1}{V} = 1.779 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b2} := \frac{m_2}{V} = 1.8 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b3} := \frac{m_3}{V} = 1.804 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b1} + P_{b2} + P_{b3}}{3} = 1.794 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.\text{blanding}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{p.\text{blanding}}} \cdot 100 = 34.68$$

Blandet 24/76 Vibrert

$$m_1 := 4.646\text{kg} \quad m_2 := 4.607\text{kg} \quad m_3 := 4.662\text{kg}$$

$$P_{b1} := \frac{m_1}{V} = 2.073 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b2} := \frac{m_2}{V} = 2.056 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b3} := \frac{m_3}{V} = 2.08 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{bgjennomsnitt} := \frac{P_{b1} + P_{b2} + P_{b3}}{3} = 2.07 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.blanding} - P_{bgjennomsnitt}}{P_{p.blanding}} \cdot 100 = 24.65$$

| 0 | Hulrom (%) |
|------------------|------------|
| Naturlig | 40.99 |
| Knust | 53.55 |
| Naturlig vibrert | 29.07 |
| Knust vibrert | 43.35 |
| Blanding | 34.68 |
| Blanding vibrert | 24.65 |

Hulrom Ølen Betongs tilslag

Hulromstest

$$p_b := \frac{m_2 - m_1}{v}$$

$$h_v := \frac{p_p - p_b}{p_p} \cdot 100$$

p_b = løs romvekt i tonn/m³

h_v = prosent hulrom

m_1 = masse i kg av beholder

p_b = løs romvekt i tonn/m³

m_2 = masse i kg av beholder + prøve

p_p = densitet i tonn/m³
(faststoffdensitet)

v = beholderens indre volum

$$v := 2.241 \text{ L}$$

$$m_1 := 2.176 \text{ kg}$$

$$p_{p,\text{naturlig}} := 2.6 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$p_{p,\text{knust}} := 2.840 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Blandingsforhold 70/30

$$p_{p,\text{blanding70}} := (p_{p,\text{knust}} \cdot 0.3) + (p_{p,\text{naturlig}} \cdot 0.7) = 2.672 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$p_{p,\text{blanding65}} := (p_{p,\text{knust}} \cdot 0.35) + (p_{p,\text{naturlig}} \cdot 0.65) = 2.684 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Naturlig uvibret

$$m_{21} := 5.940 \text{ kg}$$

$$m_{22} := 5.951 \text{ kg}$$

$$m_{23} := 5.760 \text{ kg}$$

$$P_{b1} := \frac{m_{21} - m_1}{v} = 1.68 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b2} := \frac{m_{22} - m_1}{v} = 1.685 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b3} := \frac{m_{23} - m_1}{v} = 1.599 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{bgjennomsnitt} := \frac{P_{b1} + P_{b2} + P_{b3}}{3} = 1.654 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.naturlig} - P_{bgjennomsnitt}}{P_{p.naturlig}} \cdot 100 = 36.37$$

Knust uvibrert

$$m_{24} := 5.832\text{kg} \quad m_{25} := 5.944\text{kg} \quad m_{26} := 5.782\text{kg}$$

$$P_{b4} := \frac{m_{24} - m_1}{v} = 1.631 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b5} := \frac{m_{25} - m_1}{v} = 1.681 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b6} := \frac{m_{26} - m_1}{v} = 1.609 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{bgjennomsnitt} := \frac{P_{b5} + P_{b4} + P_{b6}}{3} = 1.641 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.knust} - P_{bgjennomsnitt}}{P_{p.knust}} \cdot 100 = 42.23$$

Naturlig vibrert

$$m_{27} := 6.570\text{kg} \quad m_{28} := 6.510\text{kg} \quad m_{29} := 6.457\text{kg}$$

$$P_{b7} := \frac{m_{27} - m_1}{v} = 1.961 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b8} := \frac{m_{28} - m_1}{v} = 1.934 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b9} := \frac{m_{29} - m_1}{v} = 1.91 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b7} + P_{b8} + P_{b9}}{3} = 1.935 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.\text{naturlig}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{p.\text{naturlig}}} \cdot 100 = 25.58$$

Knust vibrert

$$m_{210} := 7.126\text{kg} \quad m_{211} := 6.867\text{kg} \quad m_{212} := 6.798\text{kg}$$

$$P_{b10} := \frac{m_{210} - m_1}{v} = 2.209 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b11} := \frac{m_{211} - m_1}{v} = 2.093 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b12} := \frac{m_{212} - m_1}{v} = 2.062 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b10} + P_{b11} + P_{b12}}{3} = 2.122 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{p.\text{knust}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{p.\text{knust}}} \cdot 100 = 25.3$$

Blanding (30%knust 70%naturlig)

$$m_{213} := 6.239\text{kg} \quad m_{214} := 6.198\text{kg} \quad m_{215} := 6.123\text{kg}$$

$$P_{b13} := \frac{m_{213} - m_1}{v} = 1.813 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b14} := \frac{m_{214} - m_1}{v} = 1.795 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b15} := \frac{m_{215} - m_1}{v} = 1.761 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b13} + P_{b14} + P_{b15}}{3} = 1.79 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{\text{p.blanding70}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{\text{p.blanding70}}} \cdot 100 = 33.02$$

Blanding (30%knust 70%naturlig) vibret

$$m_{216} := 6.831 \text{ kg} \quad m_{217} := 6.791 \text{ kg} \quad m_{218} := 6.762 \text{ kg}$$

$$P_{b16} := \frac{m_{216} - m_1}{v} = 2.077 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b17} := \frac{m_{217} - m_1}{v} = 2.059 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b18} := \frac{m_{218} - m_1}{v} = 2.046 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b16} + P_{b17} + P_{b18}}{3} = 2.061 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{\text{p.blanding70}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{\text{p.blanding70}}} \cdot 100 = 22.87$$

Blanding (35%knust 65%naturlig)

$$m_{219} := 3.904 \text{ kg} \quad m_{220} := 3.916 \text{ kg} \quad m_{221} := 3.863 \text{ kg}$$

$$P_{b19} := \frac{m_{219}}{v} = 1.742 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b14} := \frac{m_{220}}{v} = 1.747 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b15} := \frac{m_{221}}{v} = 1.724 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b13} + P_{b14} + P_{b15}}{3} = 1.738 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{\text{p.blanding65}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{\text{p.blanding65}}} \cdot 100 = 35.25$$

Blanding (35%knust 65%naturlig) vibrert

$$m_{222} := 4.748\text{kg} \quad m_{223} := 4.688\text{kg} \quad m_{224} := 4.603\text{kg}$$

$$P_{b16} := \frac{m_{222}}{v} = 2.119 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b17} := \frac{m_{223}}{v} = 2.092 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{b18} := \frac{m_{224}}{v} = 2.054 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{bgjennomsnitt}} := \frac{P_{b16} + P_{b17} + P_{b18}}{3} = 2.088 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{P_{\text{p.blanding65}} - P_{\text{bgjennomsnitt}}}{P_{\text{p.blanding65}}} \cdot 100 = 22.2$$

| 0 | Hulrom (%) |
|------------------------|------------|
| Naturlig | 36.37 |
| Knust | 42.23 |
| Naturlig vibrert | 25.58 |
| Knust vibrert | 25.30 |
| Blanding 70/30 | 33.02 |
| Blanding vibrert 70/30 | 22.87 |
| Blanding 65/35 | 35.25 |
| Blanding vibrert 65/35 | 22.2 |

Utregnet resept basert på blandelogg

| Betong blanding | Sement/m ³ | Vann/m ³ | Tilslag/m ³ | Knust tilslag/m ³ | Silika/m ³ | Mapecure/m ³ | Mapeair/m ³ | Dynamo/m ³ |
|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1.1 | 485,71 | 112,17 | 1101,08 | 603,40 | 19,10 | 5,02 | 0,97 | 6,79 |
| 1.2 | 484,74 | 116,72 | 1655,67 | 0,00 | 18,99 | 5,03 | 0,97 | 6,80 |
| 2.1 | 463,27 | 90,48 | 1341,06 | 419,77 | 18,69 | 0,00 | 0,30 | 6,97 |
| 2.2 | 464,41 | 90,12 | 1342,50 | 419,80 | 18,68 | 0,00 | 0,27 | 6,90 |
| 2.3 | 466,26 | 92,18 | 1335,87 | 422,43 | 18,78 | 0,00 | 0,24 | 7,01 |
| 2.4 | 462,42 | 97,19 | 1336,10 | 418,49 | 18,64 | 0,00 | 0,28 | 6,94 |
| 2.5 | 464,05 | 95,63 | 1336,70 | 419,29 | 18,60 | 0,00 | 0,26 | 6,97 |
| 3.1 | 470,66 | 111,29 | 1255,50 | 517,45 | 18,88 | 0,00 | 0,00 | 7,67 |
| 3.2 | 469,51 | 107,52 | 1246,47 | 515,23 | 18,89 | 0,00 | 0,00 | 7,65 |
| 3.3 | 470,83 | 105,37 | 1263,05 | 515,72 | 18,92 | 0,00 | 0,00 | 7,67 |
| 3.4 | 473,40 | 106,06 | 1274,21 | 519,30 | 19,00 | 0,00 | 0,00 | 7,71 |
| 4.1 | 481,52 | 118,05 | 1095,52 | 596,39 | 18,97 | 4,98 | 0,97 | 6,74 |
| 4.2 | 482,68 | 118,13 | 1096,38 | 598,25 | 19,26 | 4,99 | 0,96 | 6,76 |
| 4.3 | 482,65 | 120,00 | 1094,88 | 598,88 | 19,06 | 4,99 | 0,97 | 6,76 |
| 4.4 | 482,36 | 121,47 | 1090,80 | 599,88 | 18,99 | 4,98 | 0,96 | 6,73 |
| 5.1 | 485,52 | 119,16 | 1097,99 | 598,77 | 19,86 | 5,01 | 0,97 | 6,78 |
| 5.2 | 484,37 | 118,58 | 1097,23 | 602,77 | 19,75 | 5,00 | 0,96 | 6,77 |
| 5.3 | 486,93 | 109,86 | 1101,86 | 610,99 | 19,44 | 5,03 | 0,97 | 6,81 |
| 5.4 | 481,74 | 106,93 | 1101,69 | 608,60 | 19,37 | 4,99 | 0,96 | 6,76 |
| 6.1 | 483,28 | 105,07 | 1659,79 | 0,00 | 18,38 | 4,99 | 0,96 | 6,76 |
| 6.2 | 484,52 | 105,69 | 1661,76 | 0,00 | 19,24 | 5,01 | 0,97 | 6,79 |

Utregnede verdier basert på blandelogg

| Betong blanding | Slump | Utbredelse | Pumpetrykk | Sement/m ³ betong | Matriksmengde (l/m ³) | Finstoff i kg/m ³ |
|-----------------|-------|------------|------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 1.1 | 220 | 390 | 145 | 485,71 | 424,6 | 163,9 |
| 1.2 | 240 | 420 | 130 | 484,74 | 398,2 | 79,5 |
| 2.1 | 245 | 480 | 165 | 463,27 | 385,4 | 138,9 |
| 2.2 | 245 | 480 | 165 | 464,41 | 385,1 | 139,0 |
| 2.3 | 240 | 440 | 165 | 466,26 | 387,5 | 138,4 |
| 2.4 | 230 | 410 | 170 | 462,42 | 389,9 | 138,4 |
| 2.5 | 245 | 440 | 160 | 464,05 | 389,0 | 138,4 |
| 3.1 | 215 | 370 | 150 | 470,66 | 396,4 | 130,6 |
| 3.2 | 200 | 330 | 170 | 469,51 | 395,3 | 129,7 |
| 3.3 | 245 | 435 | 125 | 470,83 | 392,4 | 131,4 |
| 3.4 | 245 | 455 | 120 | 473,40 | 391,9 | 132,6 |
| 4.1 | 185 | 320 | 145 | 481,52 | 428,2 | 162,3 |
| 4.2 | 175 | 300 | 145 | 482,68 | 428,9 | 162,7 |
| 4.3 | 200 | 320 | 135 | 482,65 | 429,6 | 162,7 |
| 4.4 | 195 | 320 | 135 | 482,36 | 430,7 | 162,7 |
| 5.1 | 245 | 390 | 115 | 485,52 | 431,1 | 162,9 |
| 5.2 | 225 | 360 | 125 | 484,37 | 430,1 | 163,6 |
| 5.3 | 250 | 400 | 120 | 486,93 | 423,5 | 165,3 |
| 5.4 | 225 | 340 | 140 | 481,74 | 420,8 | 164,9 |
| 6.1 | 190 | 310 | 190 | 483,28 | 388,6 | 79,7 |
| 6.2 | 185 | 300 | 200 | 484,52 | 391,2 | 79,8 |

Blandelogger

Blanding 1.1

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax: :
 W...: @...:

BRANNE

Følgeseddel opplysninger

Flgsdl: **32017876** Dato: **17.02.2015 16:09:24** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **6,50** Prod m³: **6,48** Satse: **4** Satsstr: **1,62**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepsjon</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|-------------|------------|-------------|--------------|---------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 1784 | | 1772 | -0,66 | 4,00 | 67,76 | 1796 | 12 | 1809 | 0,72 | 4,00 | 69,16 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 977 | | 994 | 1,65 | 4,50 | 42,62 | 961 | -16 | 989 | 2,87 | 4,50 | 42,43 |
| Tilslag total | | 2761 | | 2766 | 0,16 | | | 2757 | | 2798 | 1,47 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 785,4 | | 789,7 | 0,55 | 0,00 | | 781,1 | -4,3 | 783,9 | 0,35 | 0,00 | |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,0 | | 32,4 | 4,49 | 0,00 | | 29,6 | -1,4 | 28,6 | -3,37 | 0,00 | |
| Varmt Vann | 2 | 187,96 | | 187,55 | -0,22 | | 187,55 | 188,37 | 0,41 | 188,64 | 0,15 | | 188,64 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 187,96 | | 187,55 | -0,22 | | | 188,37 | | 188,64 | 0,15 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,125 | | 8,126 | 0,01 | 6,62 | | 8,124 | -0,001 | 8,162 | 0,47 | 6,65 | |
| Mapear 25 1:9 | 1 | 1,571 | | 1,545 | -1,67 | 1,54 | | 1,597 | 0,026 | 1,606 | 0,54 | 1,60 | |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,996 | | 10,998 | 0,02 | 8,96 | | 10,993 | -0,003 | 10,989 | -0,04 | 8,96 | |
| Skyllvann | | | | | | | | | | | | | |
| Holdvann | | | | 0,0 | | 0,00 | | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3786 | | 3796 | | 315,06 | | 3777 | | 3820 | | 317,44 | |

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepsjon</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|-------------|------------|-------------|--------------|---------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 1771 | -13 | 1763 | -0,45 | 4,00 | 67,41 | 1792 | 8 | 1792 | 0,00 | 4,00 | 68,52 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 950 | -28 | 943 | -0,70 | 4,50 | 40,46 | 984 | 7 | 984 | 0,03 | 4,50 | 42,23 |
| Tilslag total | | 2721 | | 2706 | -0,54 | | | 2776 | | 2776 | 0,01 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 782,6 | -2,8 | 781,7 | -0,11 | 0,00 | | 786,3 | 0,9 | 792,1 | 0,74 | 0,00 | |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 32,0 | 1,0 | 31,4 | -1,82 | 0,00 | | 31,6 | 0,6 | 31,3 | -0,91 | 0,00 | |
| Varmt Vann | 2 | 187,68 | -0,28 | 187,91 | 0,13 | | 187,91 | 181,72 | -0,24 | 181,87 | 0,08 | | 181,87 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 187,68 | | 187,91 | 0,13 | | | 181,72 | | 181,87 | 0,08 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,087 | -0,038 | 8,120 | 0,41 | 6,62 | | 8,092 | -0,033 | 8,132 | 0,49 | 6,63 | |
| Mapear 25 1:9 | 1 | 1,562 | -0,009 | 1,581 | 1,22 | 1,57 | | 1,552 | -0,019 | 1,545 | -0,47 | 1,54 | |
| Dynamon SX-N | 1 | 11,000 | 0,004 | 11,007 | 0,07 | 8,97 | | 10,988 | -0,008 | 10,989 | 0,01 | 8,96 | |
| Skyllvann | | | | | | | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 |
| Holdvann | | | | -14,5 | | -14,47 | | | | -10,6 | | | -10,62 |
| Total Kg | | 3744 | | 3713 | | 298,48 | | 3802 | | 3798 | | 305,12 | |

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepsjon</small> | Silo | Less | | |
|---|------|--------------|--------------|--------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 2 | 7135 | 7135 | 0,00 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 3910 | 3910 | 0,01 |
| Tilslag total | | 11045 | 11045 | 0,00 |
| Norcem Std FA | 1 | 3141,6 | 3147,4 | 0,19 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 124,1 | 123,8 | -0,23 |
| Varmt Vann | 2 | 745,82 | 745,97 | 0,02 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 745,82 | 745,97 | 0,02 |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 32,500 | 32,540 | 0,12 |
| Mapear 25 1:9 | 1 | 6,283 | 6,276 | -0,12 |
| Dynamon SX-N | 1 | 43,982 | 43,984 | 0,00 |
| Skyllvann | | 6,0 | 6,0 | |
| Holdvann | | | -25,1 | |
| Total Kg | | 15145 | 15126 | |

Utskrivet d. 13.04.2015 11:59:38
 System 4009, Build 1.17.96

Utskrift nr. 1

BRANNE

Side 1 Av 2

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax:
 W.: @...

| Utefinerede Kg | | | | | | |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | 13,74 | -0,61 | -2,20 | 0,04 | -0,12 | -0,43 |
| 2 | -9,16 | 0,31 | -2,93 | -0,02 | -0,18 | -0,40 |
| 3 | 7,63 | -1,83 | 2,38 | -0,02 | -0,85 | -0,38 |
| 4 | -9,16 | -0,61 | 2,93 | -0,01 | -0,37 | -0,43 |
| Ialt | 3,05 | -2,75 | 0,18 | -0,02 | -1,53 | -1,65 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|------------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 70,0 | 155,0 | Blander 1 | 20,6 |
| 2 | 70,0 | 159,0 | Blander 1 | 23,5 |
| 3 | 70,0 | 194,0 | Blander 1 | 24,4 |
| 4 | 70,0 | 181,0 | Blander 1 | 25,3 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,364 | -0,008 |
| Totale kg i less | 15145 | 15126 | -0,1 |
| Frit vann | 1261,00 | 1236,10 | -2,0 % |
| Ekv.cem.mengde | 3389,78 | 3395,06 | 0,2 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,364 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3395,100 | 524,220 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,069 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 44,956 | | Ok (Krav:52,459) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,934 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3147,400 | 485,980 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : 0,19% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : -0,23% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : -0,12% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : 0,12% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

BRANNE

Følgeseddel opplysninger

Figsdl: **32017877** Dato: **17.02.2015 16:18:49** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Fig m³: **6,50/(6,500)** Prod m³: **4,85** Satse: **4** Satsstr: **1,21**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i l. sats fra resepsjon</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 2674 | | 2679 | 0,16 | 4,00 | 102,43 | 2670 | -4 | 2677 | 0,26 | 4,00 | 102,37 |
| Tilslag total | | 2674 | | 2679 | 0,16 | | | 2670 | | 2677 | 0,26 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 785,4 | | 777,5 | -1,01 | | 0,00 | 793,3 | 7,9 | 790,6 | -0,34 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,0 | | 32,6 | 5,08 | | 0,00 | 29,4 | -1,6 | 28,9 | -1,94 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 195,83 | | 195,42 | -0,21 | | 195,42 | 196,24 | 0,41 | 196,52 | 0,14 | | 196,52 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 195,83 | | 195,42 | -0,21 | | | 196,24 | | 196,52 | 0,14 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,125 | | 8,107 | -0,22 | | 6,61 | 8,143 | 0,018 | 8,230 | 1,07 | | 6,71 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,571 | | 1,538 | -2,06 | | 1,53 | 1,603 | 0,032 | 1,642 | 2,44 | | 1,64 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,996 | | 11,026 | 0,27 | | 8,99 | 10,966 | -0,030 | 10,952 | -0,12 | | 8,93 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -20,9 | | | -20,88 |
| Total Kg | | 3707 | | 3705 | | | 314,98 | 3710 | | 3693 | | | 295,28 |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i l. sats fra resepsjon</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|-------------|------------|----------|----------------|--------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 2667 | -7 | 2674 | 0,25 | 4,00 | 102,26 | 2674 | -7 | 0 | -100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tilslag total | | 2667 | | 2674 | 0,25 | | | 2674 | | 0 | -100,00 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 788,1 | 2,7 | 783,0 | -0,65 | | 0,00 | 785,4 | 5,2 | 0,0 | -100,00 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,6 | 0,6 | 30,6 | -3,19 | | 0,00 | 31,0 | 1,0 | 0,0 | -100,00 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 195,56 | -0,28 | 195,05 | -0,26 | | 195,05 | 195,83 | 0,50 | 0,00 | -100,00 | | 0,00 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 195,56 | | 195,05 | -0,26 | | | 195,83 | | 0,00 | -100,00 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,038 | -0,087 | 8,071 | 0,41 | | 6,58 | 8,125 | -0,033 | 0,000 | -100,00 | | 0,00 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,532 | -0,039 | 1,545 | 0,84 | | 1,54 | 1,571 | -0,013 | 0,000 | -100,00 | | 0,00 |
| Dynamon SX-N | 1 | 11,009 | 0,013 | 10,998 | -0,10 | | 8,96 | 10,996 | 0,011 | 0,000 | -100,00 | | 0,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3703 | | 3703 | | | 314,39 | 3707 | | 0 | | | 0,00 |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i l. sats fra resepsjon</small> | Silo | Less | | |
|---|------|--------------|--------------|---------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 2 | 10595 | 8030 | -24,21 |
| Tilslag total | | 10595 | 8030 | -24,21 |
| Norcem Std FA | 1 | 3141,6 | 2351,0 | -25,16 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 124,1 | 92,1 | -25,81 |
| Varmt Vann | 2 | 885,60 | 587,00 | -33,72 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 885,60 | 587,00 | -33,72 |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 32,500 | 24,408 | -24,90 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 6,283 | 4,725 | -24,79 |
| Dynamon SX-N | 1 | 43,982 | 32,976 | -25,02 |
| HoldVann | | | -20,9 | |
| Total Kg | | 14829 | 11101 | |

BRANNE

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...

| Utfinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|---------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -9,16 | 0,31 | -1,65 | 0,10 | -0,55 | -0,44 |
| 2 | 6,11 | 2,44 | 2,56 | -0,03 | -0,61 | -0,45 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ialt | -3,05 | 2,75 | 0,92 | 0,07 | -1,16 | -0,89 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 139,0 | 106,0 | Blander 1 | 26,3 |
| 2 | 70,0 | 176,0 | Blander 1 | 27,1 |
| 3 | 0,0 | 0,0 | Blander 1 | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,365 | -0,007 |
| Totale kg i less | 14829 | 11101 | -25,1 |
| Frit vann | 1261,00 | 924,65 | -26,7 % |
| Ekv.cem.mengde | 3389,78 | 2535,16 | -25,2 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Ikke godkendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,365 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 2535,200 | 522,320 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,069 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 33,584 | | Ok (Krav:39,314) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,916 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 2351,000 | 484,390 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringstoleranse: | Tilslag Doseringstoleranse overskredet : -24,21% > 3,49% Norcem Std FA Doseringstoleranse overskredet : -25,16% > 3,49% Mikrosilica k=2 Doseringstoleranse overskredet : -25,81% > 5,49% Vann Doseringstoleranse overskredet : -33,72% > 3,49% Dynamon SX-N Doseringstoleranse overskredet : -25,02% > 5,49% Mapeair 25 1:9 Doseringstoleranse overskredet : -24,79% > 5,49% Mapecure CCI-2000 N Doseringstoleranse overskredet : -24,90% > 5,49% | | |

Bemerkninger

| Felltype | Bruker | Dato | Bemerkning |
|----------------|--------|------|---|
| Dos.tol.(less) | | | Vann Doseringstoleranse overskredet : -33,72% > 3,49% |
| Dos.tol.(less) | | | Vekt ,Silo 1 - Norcem Std FA Doseringstoleranse overskredet : -25,16% > 3,49% |
| Dos.tol.(less) | | | Vekt ,Silo 1 - Mapeair 25 1:9 Doseringstoleranse overskredet : -24,79% > 5,49% |
| Dos.tol.(less) | | | Vekt ,Silo 3 - Mapecure CCI-2000 N Doseringstoleranse overskredet : -24,90% > 5,49% |
| Dos.tol.(less) | | | Vekt ,Silo 1 - Mikrosilica k=2 Doseringstoleranse overskredet : -25,81% > 5,49% |
| Dos.tol.(less) | | | Vekt ,Silo 1 - Dynamon SX-N Doseringstoleranse overskredet : -25,02% > 5,49% |

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Fax.:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgerseddel opplysninger

Flg.sdl: **43165408** Dato: **19.02.2015 09:32:27** Bl.mester: **prosess1**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Hundvåg**
Bil: **5315**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Sats: **4** Satsstr: **1,98** Prod m³: **7,94**
VC forhold: **0,361** Flg m³: **8,00/(7,907)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **Sprøyt Ryfast Sprøytebetong B35 M40 sikring stuff**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 832 | | 835 | | 1,50 ^H | 12,24 | 829 | -3 | 835 | | 1,50 ^H | 12,24 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1331 | | 1331 | | 6,50 ^H | 80,75 | 1330 | 0 | 1329 | | 6,50 ^H | 80,62 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1331 | | 1335 | | 6,50 ^H | 81,01 | 1326 | -5 | 1331 | | 6,50 ^H | 80,75 |
| Tilslag total | | 3494 | | 3502 | | 0,24 | | 3485 | | 3496 | | 0,30 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 920,0 | | 917,9 | | | | 922,1 | 2,1 | 922,0 | | | |
| Silica | 1 | 37,0 | | 36,5 | | | | 37,5 | 0,5 | 37,9 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 173,36 | | 173,44 | | | 173,44 | 173,28 | -0,08 | 172,89 | | | 172,89 |
| Vann total | | 173,36 | | 173,44 | | 0,05 | | 173,28 | | 172,89 | | | -0,22 |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,800 | | 13,810 | | 0,07 | 11,25 | 13,790 | -0,010 | 13,797 | | 0,05 | 11,24 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,520 | | 0,562 | | 8,01 | 0,56 | 0,478 | -0,042 | 0,562 | | 17,42 | 0,56 |
| Ekstra vann | | | | 5,00 | | | | | | 8,00 | | | 8,00 |
| Total Kg | | 4638 | | 4649 | | | 364,26 | 4632 | | 4651 | | | 366,32 |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 826 | -7 | 829 | | 1,50 ^H | 12,14 | 829 | -3 | 833 | | 1,50 ^H | 12,21 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1332 | 1 | 1333 | | 6,50 ^H | 80,88 | 1329 | -1 | 1327 | | 6,50 ^H | 80,49 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1326 | -5 | 1321 | | 6,50 ^H | 80,11 | 1336 | 5 | 1340 | | 6,50 ^H | 81,27 |
| Tilslag total | | 3483 | | 3483 | | 0,00 | | 3494 | | 3500 | | 0,18 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 920,1 | 0,1 | 920,5 | | | | 919,6 | -0,4 | 917,9 | | | |
| Silica | 1 | 36,6 | -0,4 | 36,2 | | | | 37,5 | 0,5 | 37,9 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 173,74 | 0,38 | 173,99 | | | 173,99 | 173,11 | -0,25 | 173,08 | | | 173,08 |
| Vann total | | 173,74 | | 173,99 | | 0,15 | | 173,11 | | 173,08 | | | -0,02 |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,793 | -0,007 | 13,810 | | 0,12 | 11,25 | 13,784 | -0,016 | 13,932 | | 1,07 | 11,35 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,437 | -0,083 | 0,647 | | 48,19 | 0,65 | 0,310 | -0,210 | 0,647 | | 109,06 | 0,65 |
| Ekstra vann | | | | 6,00 | | | | | | 6,00 | | | 6,00 |
| Total Kg | | 4628 | | 4634 | | | 365,03 | 4638 | | 4650 | | | 365,05 |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|--|------|---------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Pukk 4-8 | 6 | 3329 | 3333 | 0,14 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 5323 | 5321 | -0,04 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 5323 | 5327 | 0,08 |
| Tilslag total | | 13975 | 13981 | 0,04 |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 3680,0 | 3678,4 | -0,04 |
| Silica | 1 | 148,0 | 148,4 | 0,30 |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 693,44 | 693,41 | 0,00 |
| Vann total | | 693,44 | 693,41 | 0,00 |
| Dynamon SX-N | 3 | 55,200 | 55,348 | 0,27 |
| Mapeair 25 | 4 | 2,080 | 2,418 | 16,23 |
| Ekstra vann | | | 25,00 | |
| Total Kg | | 18553 | 18584 | |

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Faks:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR ANEL

| Utefinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|----------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | -2,14 | 0,00 | 3,48 | 0,11 | 0,14 |
| 2 | -4,27 | 0,00 | 4,03 | 0,09 | -0,23 |
| 3 | 0,00 | 0,73 | -4,95 | -0,01 | -0,60 |
| 4 | 2,14 | -0,37 | 5,68 | 0,11 | -0,23 |
| Ialt | -4,27 | 0,37 | 8,24 | 0,29 | -0,92 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 22,0 |
| 1 | 102,0 | 19,2 | 20,0 Blander 1 | |
| 2 | 112,0 | 37,7 | 20,0 Blander 1 | |
| 3 | 87,0 | 43,9 | 20,0 Blander 1 | |
| 4 | 120,0 | 32,4 | 22,0 Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,361 | 0,367 | 0,007 |
| Totale kg i less | 18553 | 18584 | 0,2 |
| Frit vann | 1435,06 | 1460,65 | 1,8 % |
| Ekv.cem.mengde | 3976,00 | 3975,27 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Ikke godkendt |
|--------------------------------|---|--------------------|--|
| Max. VC-Forhold: | 0,367 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3975,300 | 500,920 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 28,704 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3678,400 | 463,510 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,04% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : -0,04% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : 0,30% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,27% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 Doseringtoleranse overskredet : 16,23% > 5,49% | | |
| Bemerkninger | | | |
| Feiltype | Bruker | Dato | Bemerkning |
| Dos.tol. (less) | | | Vekt „Silo 4 - Mapeair 25 Doseringtoleranse overskredet : 16,23% > 5,49% |

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Fax.:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgerseddel opplysninger

Flgsdl: **43165410** Dato: **19.02.2015 09:53:19** Bl.mester: **Kalle**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Hundvåg**
Bil: **9002**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Sats: **4** Satsstr: **1,98** Prod m³: **7,93**
VC forhold: **0,361** Flg m³: **8,00/(7,907)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **Sprøyt Ryfast Sprøytebetong B35 M40 sikring stuff**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 832 | | 842 | | 1,50 ^H | 12,33 | 823 | -10 | 827 | | 1,50 ^H | 12,11 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1331 | | 1331 | | 6,50 ^H | 80,75 | 1330 | 0 | 1338 | | 6,50 ^H | 81,14 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1331 | | 1327 | | 6,50 ^H | 80,49 | 1335 | 4 | 1333 | | 6,50 ^H | 80,88 |
| Tilslag total | | 3494 | | 3500 | | 0,18 | | 3487 | | 3498 | | 0,30 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 920,0 | | 920,1 | | | | 919,9 | -0,1 | 922,3 | | | |
| Silica | 1 | 37,0 | | 36,6 | | | | 37,4 | 0,4 | 37,0 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 173,36 | | 173,26 | | | 173,26 | 173,46 | 0,10 | 173,44 | | | 173,44 |
| Vann total | | 173,36 | | 173,26 | | -0,06 | | 173,46 | | 173,44 | | -0,01 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,800 | | 13,785 | | -0,11 | 11,23 | 13,815 | 0,015 | 13,785 | | -0,22 | 11,23 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,520 | | 0,598 | | 15,06 | 0,60 | 0,442 | -0,078 | 0,708 | | 60,33 | 0,71 |
| Ekstra vann | | | | 5,0 | | | 5,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 4638 | | 4649 | | | 363,67 | 4632 | | 4645 | | | 359,52 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 828 | -4 | 833 | | 1,50 ^H | 12,21 | 827 | -6 | 827 | | 1,50 ^H | 12,11 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1323 | -7 | 1318 | | 6,50 ^H | 79,98 | 1336 | 5 | 1335 | | 6,50 ^H | 81,01 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1332 | 1 | 1329 | | 6,50 ^H | 80,62 | 1334 | 3 | 1333 | | 6,50 ^H | 80,88 |
| Tilslag total | | 3483 | | 3481 | | -0,07 | | 3496 | | 3496 | | -0,01 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 917,5 | -2,5 | 919,0 | | | | 918,5 | -1,5 | 921,2 | | | |
| Silica | 1 | 37,3 | 0,3 | 37,3 | | | | 37,1 | 0,1 | 37,2 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 173,37 | 0,01 | 173,26 | | | 173,26 | 173,47 | 0,11 | 174,73 | | | 174,73 |
| Vann total | | 173,37 | | 173,26 | | -0,07 | | 173,47 | | 174,73 | | 0,72 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,830 | 0,030 | 13,822 | | -0,06 | 11,26 | 13,808 | 0,008 | 13,346 | | -3,35 | 10,88 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,254 | -0,266 | 0,000 | | -100,00 | 0,00 | 0,774 | 0,254 | 0,830 | | 7,34 | 0,83 |
| Ekstra vann | | | | 10,0 | | | 10,00 | | | 5,0 | | | 5,00 |
| Total Kg | | 4625 | | 4634 | | | 367,33 | 4640 | | 4648 | | | 365,44 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|---|------|---------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Pukk 4-8 | 6 | 3329 | 3329 | 0,01 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 5323 | 5323 | 0,00 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 5323 | 5323 | 0,00 |
| Tilslag total | | 13975 | 13974 | 0,00 |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 3680,0 | 3682,8 | 0,08 |
| Silica | 1 | 148,0 | 148,1 | 0,08 |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 693,44 | 694,69 | 0,18 |
| Vann total | | 693,44 | 694,69 | 0,18 |
| Dynamon SX-N | 3 | 55,200 | 54,737 | -0,84 |
| Mapeair 25 | 4 | 2,080 | 2,137 | 2,73 |
| Ekstra vann | | | 20,0 | |
| Total Kg | | 18553 | 18577 | |

| Satsnr. | Utefinerede Kg | | | | |
|---------|----------------|----------|--------|-----------|----------|
| | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
| 1 | -14,96 | 2,20 | 4,40 | 0,09 | -0,96 |
| 2 | -2,14 | 0,37 | 4,40 | 0,15 | 0,27 |
| 3 | -2,14 | 3,66 | 14,29 | -0,11 | -0,82 |
| 4 | 4,27 | -3,30 | 5,68 | 0,06 | -0,64 |
| Ialt | -14,96 | 2,93 | 28,75 | 0,18 | -2,15 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 22,0 |
| 1 | 123,0 | 20,0 | Blander 1 | |
| 2 | 200,0 | 23,0 | Blander 1 | |
| 3 | 121,0 | 86,1 | 21,0 | Blander 1 |
| 4 | 113,0 | 9,7 | 17,0 | Blander 1 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,361 | 0,366 | 0,005 |
| Totale kg i less | 18553 | 18577 | 0,1 |
| Frit vann | 1435,06 | 1455,97 | 1,5 % |
| Ekv.cem.mengde | 3976,00 | 3979,03 | 0,1 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Ikke godkendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,366 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3979,000 | 501,770 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 28,722 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3682,800 | 464,420 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : 0,08% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : 0,08% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,18% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : -0,84% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 : Afvikelse fra ønsket : 2,73% (Krav 5,49%) | | Ok |

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Fax.:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgerseddel opplysninger

Flgsdl: **43165418** Dato: **19.02.2015 10:23:43** Bl.mester: **prosess1**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Hundvåg**
Bil: **5313**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Sats: **4** Satsstr: **1,97** Prod m³: **7,89**
VC forhold: **0,361** Flg m³: **8,00/(7,907)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **Sprøyt Ryfast Sprøytebetong B35 M40 sikring stuff**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 832 | | 833 | | 1,50 ^H | 12,21 | 831 | -1 | 825 | | 1,50 ^H | 12,08 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1328 | | 1331 | | 6,30 ^H | 78,42 | 1325 | -3 | 1329 | | 6,30 ^H | 78,29 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1328 | | 1331 | | 6,30 ^H | 78,42 | 1325 | -3 | 1327 | | 6,30 ^H | 78,16 |
| Tilslag total | | 3489 | | 3496 | | 0,20 | | 3482 | | 3481 | | -0,02 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 920,0 | | 920,5 | | | | 919,5 | -0,5 | 918,3 | | | |
| Silica | 1 | 37,0 | | 37,6 | | | | 36,4 | -0,6 | 36,3 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 178,33 | | 178,21 | | | 178,21 | 178,45 | 0,12 | 178,57 | | | 178,57 |
| Vann total | | 178,33 | | 178,21 | | -0,07 | | 178,45 | | 178,57 | | 0,07 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,800 | | 13,785 | | -0,11 | 11,23 | 13,815 | 0,015 | 13,907 | | 0,67 | 11,33 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,520 | | 0,537 | | 3,32 | 0,54 | 0,503 | -0,017 | 0,464 | | -7,71 | 0,46 |
| Ekstra vann | | | | 5,0 | | | | | | 5,0 | | | 5,00 |
| Total Kg | | 4638 | | 4651 | | | 364,01 | 4630 | | 4633 | | | 363,90 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 838 | 6 | 840 | | 1,50 ^H | 12,30 | 831 | -1 | 835 | | 1,50 ^H | 12,24 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1324 | -4 | 1331 | | 6,30 ^H | 78,42 | 1322 | -7 | 1325 | | 6,30 ^H | 78,04 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1327 | -2 | 1310 | | 6,30 ^H | 77,16 | 1345 | 17 | 1256 | | 6,30 ^H | 74,01 |
| Tilslag total | | 3490 | | 3481 | | -0,25 | | 3497 | | 3417 | | -2,31 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 921,2 | 1,2 | 917,9 | | | | 923,2 | 3,2 | 922,0 | | | |
| Silica | 1 | 37,1 | 0,1 | 37,4 | | | | 36,7 | -0,3 | 36,9 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 178,20 | -0,12 | 178,39 | | | 178,39 | 178,14 | -0,18 | 177,11 | | | 177,11 |
| Vann total | | 178,20 | | 178,39 | | 0,10 | | 178,14 | | 177,11 | | -0,58 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,708 | -0,092 | 13,284 | | -3,09 | 10,83 | 14,223 | 0,423 | 14,359 | | 0,95 | 11,70 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,559 | 0,039 | 0,598 | | 7,07 | 0,60 | 0,480 | -0,040 | 0,293 | | -39,01 | 0,29 |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 5,0 | | | 5,00 |
| Total Kg | | 4640 | | 4628 | | | 357,68 | 4650 | | 4572 | | | 358,39 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|---|------|---------------|---------------|--------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Pukk 4-8 | 6 | 3329 | 3333 | 0,14 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 5313 | 5316 | 0,06 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 5313 | 5224 | -1,67 |
| Tilslag total | | 13955 | 13874 | -0,58 |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 3680,0 | 3678,8 | -0,03 |
| Silica | 1 | 148,0 | 148,2 | 0,11 |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 713,31 | 712,27 | -0,15 |
| Vann total | | 713,31 | 712,27 | -0,15 |
| Dynamon SX-N | 3 | 55,200 | 55,336 | 0,25 |
| Mapeair 25 | 4 | 2,080 | 1,893 | -9,01 |
| Ekstra vann | | | 15,0 | |
| Total Kg | | 18553 | 18485 | |

| Utfinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|---------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | -14,96 | -1,47 | 4,95 | 0,20 | -0,69 |
| 2 | -4,27 | 0,00 | 5,31 | 0,18 | -0,82 |
| 3 | -2,14 | 0,00 | 4,95 | 0,11 | -0,32 |
| 4 | 2,14 | 2,20 | 6,04 | 0,17 | -0,41 |
| Ialt | -19,23 | 0,73 | 21,25 | 0,66 | -2,24 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 22,0 |
| 1 | 125,0 | 5,0 | 18,0 Blander 1 | |
| 2 | 117,0 | 80,2 | 18,0 Blander 1 | |
| 3 | 120,0 | | 20,0 Blander 1 | |
| 4 | 120,0 | 7,1 | 22,0 Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,361 | 0,363 | 0,002 |
| Totale kg i less | 18553 | 18485 | -0,4 |
| Frit vann | 1435,06 | 1443,99 | 0,6 % |
| Ekv.cem.mengde | 3976,00 | 3975,09 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Ikke godkendt |
|--------------------------------|---|--------------------|--|
| Max. VC-Forhold: | 0,363 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3975,100 | 503,990 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 28,705 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3678,800 | 466,420 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : -0,58% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : -0,03% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : 0,11% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : -0,15% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,25% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 Doseringtoleranse overskredet : -9,01% > 5,49% | | |
| Bemerkninger | | | |
| Feiltype | Bruker | Dato | Bemerkning |
| Dos.tol. (less) | | | Vekt „Silo 4 - Mapeair 25 Doseringtoleranse overskredet : -9,01% > 5,49% |

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Fak.:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgeseddel opplysninger

Flg.sdl: **43165427** Dato: **19.02.2015 11:14:30** Bl.mester: **Kalle**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Hundvåg**
Bil: **5309**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Satse: **4** Satsstr: **1,99** Prod m³: **7,95**
VC forhold: **0,361** Flg m³: **8,00/(7,907)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **Sprøyt Ryfast Sprøytebetong B35 M40 sikring stoff**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 832 | | 833 | | 1,50 ^H | 12,21 | 831 | -1 | 827 | | 1,50 ^H | 12,11 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1326 | | 1344 | | 6,10 ^H | 76,80 | 1307 | -18 | 1325 | | 6,10 ^H | 75,70 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1326 | | 1327 | | 6,10 ^H | 75,82 | 1325 | -1 | 1318 | | 6,10 ^H | 75,34 |
| Tilslag total | | 3484 | | 3504 | | 0,59 | | 3463 | | 3470 | | 0,20 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 920,0 | | 919,0 | | | | 921,0 | 1,0 | 921,2 | | | |
| Silica | 1 | 37,0 | | 37,7 | | | | 36,3 | -0,7 | 36,2 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 183,29 | | 183,70 | | | 183,70 | 182,89 | -0,41 | 182,97 | | | 182,97 |
| Vann total | | 183,29 | | 183,70 | | 0,22 | | 182,89 | | 182,97 | | 0,04 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,800 | | 13,810 | | 0,07 | 11,25 | 13,790 | -0,010 | 13,907 | | 0,85 | 11,33 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,520 | | 0,244 | | -53,04 | 0,24 | 0,796 | 0,276 | 0,940 | | 18,14 | 0,94 |
| Ekstra vann | | | | 8,0 | | | 8,00 | | | 9,0 | | | 9,00 |
| Total Kg | | 4638 | | 4667 | | | 368,03 | 4618 | | 4634 | | | 367,39 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 836 | 4 | 838 | | 1,50 ^H | 12,27 | 831 | -1 | 829 | | 1,50 ^H | 12,14 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1308 | -17 | 1308 | | 6,10 ^H | 74,73 | 1327 | 1 | 1340 | | 6,10 ^H | 76,56 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1332 | 6 | 1333 | | 6,10 ^H | 76,19 | 1324 | -1 | 1327 | | 6,10 ^H | 75,82 |
| Tilslag total | | 3477 | | 3479 | | 0,05 | | 3482 | | 3496 | | 0,40 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 919,7 | -0,3 | 922,3 | | | | 917,4 | -2,6 | 913,6 | | | |
| Silica | 1 | 37,1 | 0,1 | 36,7 | | | | 37,4 | 0,4 | 37,5 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 183,22 | -0,08 | 181,68 | | | 181,68 | 184,83 | 1,53 | 185,35 | | | 185,35 |
| Vann total | | 183,22 | | 181,68 | | -0,84 | | 184,83 | | 185,35 | | 0,28 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,683 | -0,117 | 13,736 | | 0,39 | 11,20 | 13,747 | -0,053 | 13,712 | | -0,26 | 11,18 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,376 | -0,144 | 0,000 | | -100,00 | 0,00 | 0,896 | 0,376 | 1,074 | | 19,97 | 1,07 |
| Ekstra vann | | | | 11,0 | | | 11,00 | | | 11,0 | | | 11,00 |
| Total Kg | | 4631 | | 4644 | | | 367,07 | 4636 | | 4658 | | | 373,12 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|---|------|---------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Pukk 4-8 | 6 | 3329 | 3327 | -0,06 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 5303 | 5316 | 0,25 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 5303 | 5306 | 0,05 |
| Tilslag total | | 13935 | 13949 | 0,10 |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 3680,0 | 3676,2 | -0,10 |
| Silica | 1 | 148,0 | 148,2 | 0,11 |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 733,18 | 733,70 | 0,07 |
| Vann total | | 733,18 | 733,70 | 0,07 |
| Dynamon SX-N | 3 | 55,200 | 55,165 | -0,06 |
| Mapeair 25 | 4 | 2,080 | 2,259 | 8,60 |
| Ekstra vann | | | 39,0 | |
| Total Kg | | 18553 | 18603 | |

| Utfinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|---------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | -10,68 | 1,83 | 3,48 | 0,00 | -0,46 |
| 2 | 10,68 | 1,83 | 3,85 | -0,02 | -0,32 |
| 3 | -8,55 | -0,37 | 6,04 | 0,02 | -0,60 |
| 4 | -2,14 | 0,37 | 13,19 | -0,04 | 0,00 |
| Ialt | -10,68 | 3,66 | 26,56 | -0,04 | -1,37 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 22,0 |
| 1 | 102,0 | 53,3 | 19,0 Blander 1 | |
| 2 | 85,0 | 56,7 | 20,0 Blander 1 | |
| 3 | 120,0 | 96,3 | 18,0 Blander 1 | |
| 4 | 102,0 | 66,2 | 18,0 Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,361 | 0,371 | 0,011 |
| Totale kg i less | 18553 | 18603 | 0,3 |
| Frit vann | 1435,06 | 1475,61 | 2,8 % |
| Ekv.cem.mengde | 3976,00 | 3972,53 | -0,1 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Ikke godkendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,371 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3972,500 | 499,480 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 28,683 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3676,200 | 462,220 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,10% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : -0,10% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : 0,11% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,07% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : -0,06% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 Doseringtoleranse overskredet : 8,60% > 5,49% | | |

Bemerkninger

Feiltype Bruker Dato Bemerkning

Dos.tol. (less)
 Vekt ,Silo 4 - Mapeair 25 Doseringtoleranse overskredet : 8,60% > 5,49%

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Fak.:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgeseddel opplysninger

Flgsdl: **43165431** Dato: **19.02.2015 11:53:31** Bl.mester: **Kalle**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Hundvåg**
Bil: **5315**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Sats: **4** Satsstr: **1,98** Prod m³: **7,93**
VC forhold: **0,361** Flg m³: **8,00/(7,907)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **Sprøyt Ryfast Sprøytebetong B35 M40 sikring stoff**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 832 | | 844 | | 1,50 ^H | 12,36 | 820 | -12 | 825 | | 1,50 ^H | 12,08 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1326 | | 1329 | | 6,10 ^H | 75,95 | 1322 | -3 | 1327 | | 6,10 ^H | 75,82 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1326 | | 1323 | | 6,10 ^H | 75,58 | 1329 | 3 | 1329 | | 6,10 ^H | 75,95 |
| Tilslag total | | 3484 | | 3496 | | 0,35 | | 3472 | | 3481 | | 0,26 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 920,0 | | 921,6 | | | | 918,4 | -1,6 | 917,2 | | | |
| Silica | 1 | 37,0 | | 37,2 | | | | 36,8 | -0,2 | 36,8 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 183,29 | | 183,15 | | | 183,15 | 183,44 | 0,14 | 184,07 | | | 184,07 |
| Vann total | | 183,29 | | 183,15 | | -0,08 | | 183,44 | | 184,07 | | 0,34 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,800 | | 13,822 | | 0,16 | 11,26 | 13,778 | -0,022 | 13,785 | | 0,05 | 11,23 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,520 | | 0,696 | | 33,84 | 0,69 | 0,344 | -0,176 | 0,623 | | 81,01 | 0,62 |
| Ekstra vann | | | | 5,0 | | | 5,00 | | | 10,0 | | | 10,00 |
| Total Kg | | 4638 | | 4657 | | | 364,00 | 4624 | | 4643 | | | 369,77 |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Pukk 4-8 | 6 | 828 | -4 | 831 | | 1,50 ^H | 12,18 | 829 | -3 | 825 | | 1,50 ^H | 12,08 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1321 | -4 | 1312 | | 6,10 ^H | 74,97 | 1335 | 9 | 1331 | | 6,10 ^H | 76,07 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1326 | 0 | 1323 | | 6,10 ^H | 75,58 | 1329 | 3 | 1327 | | 6,10 ^H | 75,82 |
| Tilslag total | | 3475 | | 3466 | | -0,25 | | 3493 | | 3483 | | -0,28 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 921,2 | 1,2 | 922,3 | | | | 918,8 | -1,2 | 918,7 | | | |
| Silica | 1 | 37,1 | 0,1 | 36,6 | | | | 37,4 | 0,4 | 36,9 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 182,67 | -0,63 | 183,70 | | | 183,70 | 182,26 | -1,03 | 182,42 | | | 182,42 |
| Vann total | | 182,67 | | 183,70 | | 0,57 | | 182,26 | | 182,42 | | 0,09 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 13,793 | -0,007 | 13,797 | | 0,03 | 11,24 | 13,796 | -0,004 | 13,846 | | 0,36 | 11,28 |
| Mapeair 25 | 4 | 0,241 | -0,279 | 0,244 | | 1,19 | 0,24 | 0,517 | -0,003 | 0,537 | | 3,89 | 0,54 |
| Ekstra vann | | | | 5,0 | | | 5,00 | | | 5,0 | | | 5,00 |
| Total Kg | | 4630 | | 4628 | | | 362,91 | 4645 | | 4640 | | | 363,21 |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|--|------|---------------|---------------|--------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Pukk 4-8 | 6 | 3329 | 3325 | -0,12 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 5303 | 5299 | -0,07 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 5303 | 5301 | -0,03 |
| Tilslag total | | 13935 | 13925 | -0,07 |
| CEM II/B-S 52,5N | 2 | 3680,0 | 3679,9 | 0,00 |
| Silica | 1 | 148,0 | 147,5 | -0,35 |
| Kaldt vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 733,18 | 733,33 | 0,02 |
| Vann total | | 733,18 | 733,33 | 0,02 |
| Dynamon SX-N | 3 | 55,200 | 55,250 | 0,09 |
| Mapeair 25 | 4 | 2,080 | 2,100 | 0,97 |
| Ekstra vann | | | 25,0 | |
| Total Kg | | 18553 | 18568 | |

| Utfinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|---------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | -4,27 | -0,73 | 4,95 | -0,04 | -0,69 |
| 2 | 0,00 | -1,83 | 4,76 | -0,26 | -0,73 |
| 3 | 2,14 | 0,37 | 4,95 | 0,15 | -1,42 |
| 4 | -2,14 | 2,20 | 13,74 | 0,15 | 0,14 |
| Ialt | -4,27 | | 28,39 | | -2,70 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 22,0 |
| 1 | 179,0 | 117,7 | 17,0 Blander 1 | |
| 2 | 87,0 | 54,5 | 21,0 Blander 1 | |
| 3 | 120,0 | 48,7 | 19,0 Blander 1 | |
| 4 | 80,0 | 47,6 | 22,0 Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,361 | 0,367 | 0,006 |
| Totale kg i less | 18553 | 18568 | 0,1 |
| Frit vann | 1435,06 | 1459,90 | 1,7 % |
| Ekv.cem.mengde | 3976,00 | 3974,82 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Ikke godkendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,367 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3974,800 | 501,280 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 28,708 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3679,900 | 464,080 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : -0,07% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : -0,35% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,09% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 : Afvikelse fra ønsket : 0,97% (Krav 5,49%) | | Ok |

Blanding 3.1

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.:51685120
Fakx.:
W...:www.sandnesbetong.no @...:post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgerseddel opplysninger

FlgdsId: **43166665** Dato: **11.03.2015 14:36:47** Bl.mester: **prosess1**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Solbakk (Sprøytb)**
Bil: **9002**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Satse: **4** Satsstr: **1,59** Prod m³: **6,36**
VC forhold: **0,381** Flg m³: **6,50/(6,359)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR Sprøytebetong B35 M40 (AF)**

Vekt sats opplysninger

| Materiale | | Sats 1 | | | | | Sats 2 | | | | | | |
|---|------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| | Silo | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 821 | | 825 | | 1,00 ^H | 8,09 | 816 | -4 | 816 | | 1,00 ^H | 8,01 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1003 | | 1019 | | 6,50 ^H | 61,83 | 988 | -16 | 981 | | 6,50 ^H | 59,50 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1003 | | 1004 | | 6,50 ^H | 60,92 | 1002 | -1 | 1000 | | 6,50 ^H | 60,66 |
| Tilslag total | | 2827 | | 2848 | | 0,74 | | 2806 | | 2797 | | -0,33 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 747,5 | | 749,1 | | | | 745,9 | -1,6 | 745,8 | | | |
| Silica | 1 | 30,1 | | 30,1 | | | | 30,0 | 0,0 | 30,0 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 32,63 | | 32,05 | | | 32,05 | 33,20 | 0,58 | 33,33 | | | 33,33 |
| Varmt Vann | 2 | 134,96 | | 135,16 | | | 135,16 | 134,76 | -0,20 | 134,62 | | | 134,62 |
| Vann total | | 167,59 | | 167,22 | | -0,22 | | 167,96 | | 167,95 | | -0,01 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,188 | | 12,198 | | 0,08 | 9,94 | 12,177 | -0,010 | 12,161 | | -0,13 | 9,91 |
| Total Kg | | 3785 | | 3807 | | | 308,00 | 3762 | | 3753 | | | 306,03 |

| Materiale | | Sats 3 | | | | | Sats 4 | | | | | | |
|---|------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| | Silo | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 821 | 0 | 821 | | 1,00 ^H | 8,05 | 821 | 0 | 818 | | 1,00 ^H | 8,03 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1010 | 7 | 1047 | | 6,50 ^H | 63,51 | 966 | -37 | 976 | | 6,50 ^H | 59,24 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1006 | 2 | 1006 | | 6,50 ^H | 61,05 | 1003 | -1 | 998 | | 6,50 ^H | 60,53 |
| Tilslag total | | 2837 | | 2874 | | 1,32 | | 2790 | | 2793 | | 0,10 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 747,6 | 0,1 | 745,4 | | | | 749,7 | 2,2 | 754,2 | | | |
| Silica | 1 | 30,1 | 0,0 | 30,0 | | | | 30,1 | 0,0 | 30,1 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 32,50 | -0,13 | 32,42 | | | 32,42 | 32,71 | 0,08 | 32,78 | | | 32,78 |
| Varmt Vann | 2 | 135,11 | 0,14 | 134,62 | | | 134,62 | 135,45 | 0,49 | 135,16 | | | 135,16 |
| Vann total | | 167,60 | | 167,03 | | -0,34 | | 168,16 | | 167,95 | | -0,12 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,204 | 0,016 | 12,210 | | 0,05 | 9,95 | 12,181 | -0,006 | 12,198 | | 0,14 | 9,94 |
| Total Kg | | 3794 | | 3829 | | | 309,60 | 3750 | | 3757 | | | 305,69 |

| Materiale | | Less | | |
|---|------|--------------|--------------|--------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| | Silo | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 3282 | 3280 | -0,07 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 4013 | 4024 | 0,25 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 4013 | 4009 | -0,12 |
| Tilslag total | | 11309 | 11312 | 0,02 |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 2990,0 | 2994,5 | 0,15 |
| Silica | 1 | 120,3 | 120,3 | 0,03 |
| Kaldt vann | 1 | 130,51 | 130,59 | 0,06 |
| Varmt Vann | 2 | 539,85 | 539,56 | -0,05 |
| Vann total | | 670,35 | 670,15 | -0,03 |
| Dynamon SX-N | 3 | 48,750 | 48,767 | 0,03 |
| Total Kg | | 15139 | 15146 | |

| Utefinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|----------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | -2,14 | 0,37 | 1,47 | 0,00 | -0,14 |
| 2 | 8,55 | 0,00 | 1,47 | 0,02 | 0,78 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 1,83 | 0,02 | 0,32 |
| 4 | 0,00 | 1,10 | 1,83 | 0,00 | 0,00 |
| Ialt | 6,41 | 1,47 | 6,59 | 0,05 | 0,96 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 18,0 |
| 1 | 78,0 | 16,0 | Blander 1 | |
| 2 | 120,0 | 17,0 | Blander 1 | |
| 3 | 63,0 | 20,0 | Blander 1 | |
| 4 | 120,0 | 17,0 | Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,381 | 0,380 | -0,001 |
| Totale kg i less | 15139 | 15146 | 0,0 |
| Frit vann | 1229,23 | 1229,32 | 0,0 % |
| Ekv.cem.mengde | 3230,50 | 3235,07 | 0,1 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,380 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3235,100 | 508,500 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 23,438 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 2994,500 | 470,690 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : 0,15% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : 0,03% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : -0,03% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,03% (Krav 5,49%) | | Ok |

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.:51685120
Fak.:
W...:www.sandnesbetong.no @...:post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgerseddel opplysninger

Flgsdl: **43166666** Dato: **11.03.2015 15:00:03** Bl.mester: **prosess1**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Solbakk (Sprøytb)**
Bil: **9002**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Satse: **4** Satsstr: **1,59** Prod m³: **6,37**
VC forhold: **0,381** Flg m³: **6,50/(6,359)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR Sprøytebetong B35 M40 (AF)**

Vekt sats opplysninger

| Materiale | | Sats 1 | | | | | Sats 2 | | | | | | |
|---|---|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| Silo | | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 821 | | 823 | | 1,00 ^H | 8,07 | 818 | -2 | 818 | | 1,00 ^H | 8,03 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 1003 | | 979 | | 6,50 ^H | 59,37 | 1028 | 25 | 1073 | | 6,50 ^H | 65,07 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1003 | | 1006 | | 6,50 ^H | 61,05 | 1000 | -3 | 1002 | | 6,50 ^H | 60,79 |
| Tilslag total | | 2827 | | 2808 | | | | 2847 | | 2893 | | | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 747,5 | | 747,3 | | | | 747,7 | 0,2 | 745,1 | | | |
| Silica | 1 | 30,1 | | 30,0 | | | | 30,1 | 0,0 | 30,1 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 32,63 | | 32,42 | | | 32,42 | 32,84 | 0,21 | 32,78 | | | 32,78 |
| Varmt Vann | 2 | 134,96 | | 134,98 | | | 134,98 | 134,94 | -0,02 | 134,80 | | | 134,80 |
| Vann total | | 167,59 | | 167,40 | | | | 167,78 | | 167,58 | | | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,188 | | 12,210 | | 0,18 | | 12,165 | -0,023 | 12,198 | | 0,27 | |
| Total Kg | | 3785 | | 3765 | | | 305,84 | 3805 | | 3848 | | | 311,42 |

| Materiale | | Sats 3 | | | | | Sats 4 | | | | | | |
|---|---|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| Silo | | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 821 | 0 | 825 | | 1,00 ^H | 8,09 | 816 | -4 | 816 | | 1,00 ^H | 8,01 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 959 | -45 | 994 | | 6,50 ^H | 60,27 | 969 | -35 | 991 | | 6,50 ^H | 60,14 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 1002 | -2 | 1002 | | 6,50 ^H | 60,79 | 1003 | -1 | 1006 | | 6,50 ^H | 61,05 |
| Tilslag total | | 2781 | | 2821 | | 1,42 | | 2788 | | 2814 | | 0,94 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 750,2 | 2,7 | 752,4 | | | | 745,3 | -2,2 | 747,3 | | | |
| Silica | 1 | 30,1 | 0,0 | 30,1 | | | | 30,0 | -0,1 | 29,8 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 32,68 | 0,05 | 32,97 | | | 32,97 | 32,34 | -0,29 | 32,23 | | | 32,23 |
| Varmt Vann | 2 | 135,11 | 0,14 | 135,90 | | | 135,90 | 134,17 | -0,79 | 134,25 | | | 134,25 |
| Vann total | | 167,78 | | 168,86 | | 0,64 | | 166,51 | | 166,48 | | -0,02 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,155 | -0,033 | 12,161 | | 0,05 | | 12,181 | -0,006 | 12,186 | | 0,04 | |
| Total Kg | | 3741 | | 3784 | | | 307,94 | 3742 | | 3770 | | | 305,62 |

| Materiale | | Less | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Silo | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 3282 | 3282 | 0,00 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 4013 | 4036 | 0,57 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 4013 | 4017 | 0,09 |
| Tilslag total | | 11309 | 11335 | 0,23 |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 2990,0 | 2991,9 | 0,06 |
| Silica | 1 | 120,3 | 120,1 | -0,16 |
| Kaldt vann | 1 | 130,51 | 130,40 | -0,08 |
| Varmt Vann | 2 | 539,85 | 539,93 | 0,01 |
| Vann total | | 670,35 | 670,33 | 0,00 |
| Dynamon SX-N | 3 | 48,750 | 48,755 | 0,01 |
| Total Kg | | 15139 | 15167 | |

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Faks:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR_ANEL

| Utefinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|----------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | 8,55 | -0,73 | 2,20 | -0,01 | 0,23 |
| 2 | 0,00 | -0,37 | 1,83 | 0,02 | 0,18 |
| 3 | -8,55 | 0,37 | 2,01 | 0,00 | -0,09 |
| 4 | 2,14 | 0,37 | 2,20 | 0,02 | 0,37 |
| Ialt | 2,14 | -0,37 | 8,24 | 0,04 | 0,69 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 18,0 |
| 1 | 120,0 | 17,0 | Blander 1 | |
| 2 | 120,0 | 19,0 | Blander 1 | |
| 3 | 120,0 | 18,0 | Blander 1 | |
| 4 | 99,0 | 19,0 | Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,381 | 0,381 | 0,000 |
| Totale kg i less | 15139 | 15167 | 0,2 |
| Frit vann | 1229,23 | 1230,81 | 0,1 % |
| Ekv.cem.mengde | 3230,50 | 3232,05 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,381 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3232,100 | 507,320 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 23,418 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 2991,900 | 469,630 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,23% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : 0,06% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : -0,16% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,01% (Krav 5,49%) | | Ok |

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.:51685120
Fak.:
W...:www.sandnesbetong.no @...:post@sandnesbetong.no

BR ANEL

Følgeseddel opplysninger

FlgdId: **43166686** Dato: **12.03.2015 06:42:07** Bl.mester: **prosess1**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Solbakk (Sprøytb)**
Bil: **9002**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Satse: **4** Satsstr: **1,59** Prod m³: **6,36**
VC forhold: **0,381** Flg m³: **6,50/(6,359)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR Sprøytebetong B35 M40 (AF)**

Vekt sats opplysninger

| Materiale | | Sats 1 | | | | | Sats 2 | | | | | | |
|---|------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| | Silo | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 821 | | 833 | | 1,00 ^H | 8,18 | 808 | -13 | 821 | | 1,00 ^H | 8,05 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 999 | | 1019 | | 6,00 ^H | 57,34 | 978 | -21 | 996 | | 6,00 ^H | 56,02 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 999 | | 1000 | | 6,00 ^H | 56,26 | 997 | -1 | 998 | | 6,00 ^H | 56,14 |
| Tilslag total | | 2818 | | 2853 | | 1,23 | | 2783 | | 2814 | | 1,11 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 747,5 | | 745,8 | | | | 749,2 | 1,7 | 748,7 | | | |
| Silica | 1 | 30,1 | | 30,0 | | | | 30,1 | 0,0 | 30,3 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 41,99 | | 41,58 | | | 41,58 | 42,41 | 0,42 | 42,31 | | | 42,31 |
| Varmt Vann | 2 | 134,96 | | 135,35 | | | 135,35 | 134,58 | -0,39 | 134,62 | | | 134,62 |
| Vann total | | 176,95 | | 176,92 | | -0,02 | | 176,98 | | 176,92 | | -0,03 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,188 | | 12,210 | | 0,18 | 9,95 | 12,165 | -0,023 | 12,173 | | 0,07 | 9,92 |
| Total Kg | | 3785 | | 3818 | | | 308,65 | 3752 | | 3782 | | | 307,05 |

| Materiale | | Sats 3 | | | | | Sats 4 | | | | | | |
|---|------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| | Silo | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 808 | -13 | 818 | | 1,00 ^H | 8,03 | 810 | -11 | 818 | | 1,00 ^H | 8,03 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 981 | -18 | 998 | | 6,00 ^H | 56,14 | 982 | -17 | 981 | | 6,00 ^H | 55,18 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 998 | 0 | 996 | | 6,00 ^H | 56,02 | 1001 | 2 | 998 | | 6,00 ^H | 56,14 |
| Tilslag total | | 2787 | | 2812 | | 0,89 | | 2793 | | 2797 | | 0,14 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 748,0 | 0,5 | 749,8 | | | | 745,7 | -1,8 | 749,1 | | | |
| Silica | 1 | 29,8 | -0,2 | 29,9 | | | | 30,0 | -0,1 | 29,9 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 42,09 | 0,10 | 41,76 | | | 41,76 | 42,32 | 0,33 | 42,31 | | | 42,31 |
| Varmt Vann | 2 | 134,92 | -0,04 | 134,43 | | | 134,43 | 135,45 | 0,49 | 135,35 | | | 135,35 |
| Vann total | | 177,01 | | 176,19 | | -0,46 | | 177,77 | | 177,66 | | -0,07 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,179 | -0,008 | 12,198 | | 0,15 | 9,94 | 12,169 | -0,019 | 12,173 | | 0,04 | 9,92 |
| Total Kg | | 3754 | | 3780 | | | 306,32 | 3759 | | 3766 | | | 306,92 |

| Materiale | | Less | | |
|---|------|--------------|--------------|--------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| | Silo | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 3282 | 3291 | 0,26 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 3995 | 3994 | -0,03 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 3995 | 3991 | -0,08 |
| Tilslag total | | 11272 | 11276 | 0,04 |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 2990,0 | 2993,4 | 0,11 |
| Silica | 1 | 120,3 | 120,1 | -0,12 |
| Kaldt vann | 1 | 167,96 | 167,95 | -0,01 |
| Varmt Vann | 2 | 539,85 | 539,74 | -0,02 |
| Vann total | | 707,81 | 707,69 | -0,02 |
| Dynamon SX-N | 3 | 48,750 | 48,755 | 0,01 |
| Total Kg | | 15139 | 15146 | |

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Faks:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR_ANEL

| Utefinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|----------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | 2,14 | -0,73 | 0,18 | -0,02 | -0,69 |
| 2 | -2,14 | 0,37 | 0,92 | 0,02 | 0,69 |
| 3 | -4,27 | 0,73 | 1,28 | 0,00 | -0,05 |
| 4 | 2,14 | 0,73 | 1,83 | 0,02 | 0,23 |
| Ialt | -2,14 | 1,10 | 4,21 | 0,02 | 0,18 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 18,0 |
| 1 | 139,0 | 13,0 | Blander 1 | |
| 2 | 69,0 | 14,0 | Blander 1 | |
| 3 | 44,0 | 14,0 | Blander 1 | |
| 4 | 58,0 | 14,0 | Blander 1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,381 | 0,380 | 0,000 |
| Totale kg i less | 15139 | 15146 | 0,0 |
| Frit vann | 1229,23 | 1228,95 | 0,0 % |
| Ekv.cem.mengde | 3230,50 | 3233,61 | 0,1 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,380 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3233,600 | 508,290 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 23,429 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 2993,400 | 470,530 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,04% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : 0,11% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : -0,12% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : -0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,01% (Krav 5,49%) | | Ok |

Sandnes Betong AS - Anlegg 1

Blandelag

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Fax.:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR_ANL

Følgeseddel opplysninger

FlgdId: **43166688** Dato: **12.03.2015 06:59:41** Bl.mester: **prosess1**
K/P: **200861 - Ølen Betong as / 1 - 2489 Ryfast Solbakk (Sprøytb)**
Bil: **9002**
Type: **Fastresept** Synkmål: **220 mm**
Satse: **4** Satsstr: **1,58** Prod m³: **6,32**
VC forhold: **0,381** Flg m³: **6,50/(6,359)** Standard: **NS-EN 206-1**
Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR Sprøytebetong B35 M40 (AF)**

Vekt sats opplysninger

| Materiale | | Sats 1 | | | | | Sats 2 | | | | | | |
|---|------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| | Silo | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 821 | | 823 | | 1,00 ^H | 8,07 | 818 | -2 | 823 | | 1,00 ^H | 8,07 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 999 | | 1009 | | 6,00 ^H | 56,74 | 989 | -10 | 998 | | 6,00 ^H | 56,14 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 999 | | 989 | | 6,00 ^H | 55,66 | 1008 | 9 | 1009 | | 6,00 ^H | 56,74 |
| Tilslag total | | 2818 | | 2821 | | 0,09 | | 2815 | | 2829 | | 0,49 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 747,5 | | 748,4 | | | | 746,6 | -0,9 | 744,0 | | | |
| Silica | 1 | 30,1 | | 30,2 | | | | 29,9 | -0,2 | 30,0 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 41,99 | | 42,67 | | | 42,67 | 41,31 | -0,68 | 40,84 | | | 40,84 |
| Varmt Vann | 2 | 134,96 | | 135,16 | | | 135,16 | 134,76 | -0,20 | 134,80 | | | 134,80 |
| Vann total | | 176,95 | | 177,84 | | 0,50 | | 176,07 | | 175,64 | | -0,24 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,188 | | 12,210 | | 0,18 | 9,95 | 12,165 | -0,023 | 12,161 | | -0,03 | 9,91 |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 10,0 | | | 10,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -32,8 | | | -32,78 |
| Total Kg | | 3785 | | 3789 | | | 308,26 | 3780 | | 3768 | | | 283,72 |

| Materiale | | Sats 3 | | | | | Sats 4 | | | | | | |
|---|------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| | Silo | | | | | | | | | | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 816 | -4 | 842 | | 1,00 ^H | 8,26 | 795 | -26 | 795 | | 1,00 ^H | 7,80 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 990 | -9 | 985 | | 6,00 ^H | 55,42 | 1003 | 5 | 959 | | 6,00 ^H | 53,97 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 998 | 0 | 1002 | | 6,00 ^H | 56,38 | 995 | -4 | 989 | | 6,00 ^H | 55,66 |
| Tilslag total | | 2804 | | 2829 | | 0,89 | | 2793 | | 2744 | | -1,77 | |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 750,2 | 2,7 | 752,4 | | | | 745,3 | -2,2 | 746,2 | | | |
| Silica | 1 | 30,0 | -0,1 | 29,7 | | | | 30,3 | 0,3 | 30,4 | | | |
| Kaldt vann | 1 | 42,46 | 0,47 | 44,51 | | | 44,51 | 39,94 | -2,05 | 39,38 | | | 39,38 |
| Varmt Vann | 2 | 134,92 | -0,04 | 134,62 | | | 134,62 | 135,27 | 0,31 | 135,71 | | | 135,71 |
| Vann total | | 177,38 | | 179,12 | | 0,98 | | 175,21 | | 175,09 | | -0,07 | |
| Dynamon SX-N | 3 | 12,191 | 0,004 | 12,210 | | 0,15 | 9,95 | 12,169 | -0,019 | 12,149 | | -0,16 | 9,90 |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3774 | | 3802 | | | 309,13 | 3756 | | 3707 | | | 302,43 |

| Materiale | | Less | | |
|---|------|--------------|--------------|--------------|
| Ønsket mat/silo i 1. sats fra resepten | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| | Silo | | | |
| Pukk 4-8 | 6 | 3282 | 3282 | 0,00 |
| Stopesand 0-4vN.2 | 3 | 3995 | 3951 | -1,10 |
| Stopesand 0-4vN | 5 | 3995 | 3989 | -0,14 |
| Tilslag total | | 11272 | 11222 | -0,44 |
| CEM II/B-S 52,5N | 3 | 2990,0 | 2990,8 | 0,03 |
| Silica | 1 | 120,3 | 120,3 | 0,03 |
| Kaldt vann | 1 | 167,96 | 167,40 | -0,34 |
| Varmt Vann | 2 | 539,85 | 540,29 | 0,08 |
| Vann total | | 707,81 | 707,69 | -0,02 |
| Dynamon SX-N | 3 | 48,750 | 48,730 | -0,04 |
| Ekstra vann | | | 10,0 | |
| HoldVann | | | -32,8 | |
| Total Kg | | 15139 | 15067 | |

4323 Sandnes
Tel.: 51685120
Faks:
W...: www.sandnesbetong.no @...: post@sandnesbetong.no

BR_ANEL

| Utfinerede Kg | Tilslag 1 | Sement 1 | Vann 1 | Tilset. 1 | Silica 1 |
|---------------|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| Satsnr. | | | | | |
| 1 | -4,27 | -1,10 | 1,10 | -0,02 | -1,01 |
| 2 | -2,14 | 0,73 | 0,18 | 0,01 | 0,18 |
| 3 | 4,27 | 0,73 | 1,83 | 0,01 | 0,64 |
| 4 | 4,27 | 0,37 | 2,01 | 0,02 | -0,18 |
| Ialt | 2,14 | 0,73 | 5,13 | 0,02 | -0,37 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 120,0 | | | 18,0 |
| 1 | 129,0 | 11,0 | Blander 1 | |
| 2 | 82,0 | 26,1 | 16,0 | Blander 1 |
| 3 | 58,0 | | 13,0 | Blander 1 |
| 4 | 32,0 | | 15,0 | Blander 1 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,381 | 0,372 | -0,008 |
| Totale kg i less | 15139 | 15067 | -0,5 |
| Frit vann | 1229,23 | 1203,54 | -2,1 % |
| Ekv.cem.mengde | 3230,50 | 3231,41 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,372 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3231,400 | 511,620 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,063 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 23,411 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 2990,800 | 473,530 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : -0,44% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | CEM II/B-S 52,5N : Afvikelse fra ønsket : 0,03% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Silica : Afvikelse fra ønsket : 0,03% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : -0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : -0,04% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax:
 W...: @...:

Følgeseddel opplysninger

FigsdI: **32017945** Dato: **25.03.2015 13:33:02** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m3** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **8,00/(8,000)** Prod m³: **8,03** Satse: **5** Satsstr: **1,61**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mængde/sats i t. sats fra resepsjonen</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1765 | | 1770 | 0,32 | 4,50 | 75,80 | 1756 | -6 | 1752 | -0,20 | 4,30 | 71,82 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 960 | | 969 | 0,99 | 4,20 | 38,92 | 950 | -9 | 942 | -0,90 | 4,20 | 37,81 |
| Tilslag total | | 2724 | | 2740 | 0,56 | | | 2706 | | 2694 | -0,45 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 773,3 | | 776,9 | 0,46 | | 0,00 | 769,8 | -3,5 | 773,2 | 0,45 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,5 | | 31,0 | 1,53 | | 0,00 | 30,1 | -0,5 | 31,0 | 3,10 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 179,42 | | 178,02 | -0,78 | | 178,02 | 184,18 | 1,40 | 184,98 | 0,44 | | 184,98 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 179,42 | | 178,02 | -0,78 | | | 184,18 | | 184,98 | 0,44 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,000 | | 8,010 | 0,12 | | 6,53 | 7,990 | -0,010 | 8,004 | 0,17 | | 6,52 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,547 | | 1,538 | -0,53 | | 1,53 | 1,555 | 0,008 | 1,587 | 2,09 | | 1,58 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,826 | | 10,852 | 0,23 | | 8,84 | 10,801 | -0,025 | 10,815 | 0,13 | | 8,81 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 5,0 | | | 5,00 | | | 7,0 | | | 7,00 |
| Total Kg | | 3728 | | 3751 | | | 314,65 | 3710 | | 3710 | | | 318,53 |

| Materiale <small>Ønsket mængde/sats i t. sats fra resepsjonen</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1765 | 4 | 1758 | -0,38 | 4,30 | 72,07 | 1768 | 7 | 1777 | 0,48 | 4,30 | 72,82 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 968 | 9 | 975 | 0,73 | 4,20 | 39,16 | 953 | -7 | 931 | -2,27 | 4,20 | 37,38 |
| Tilslag total | | 2733 | | 2734 | 0,01 | | | 2721 | | 2708 | -0,48 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 769,9 | -3,4 | 774,1 | 0,55 | | 0,00 | 769,1 | -4,2 | 772,3 | 0,42 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 29,6 | -0,9 | 31,7 | 7,20 | | 0,00 | 28,4 | -2,1 | 28,0 | -1,38 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 181,98 | -0,80 | 182,42 | 0,24 | | 182,42 | 182,34 | -0,44 | 182,23 | -0,06 | | 182,23 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 181,98 | | 182,42 | 0,24 | | | 182,34 | | 182,23 | -0,06 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 7,987 | -0,013 | 7,998 | 0,14 | | 6,52 | 7,989 | -0,011 | 7,991 | 0,03 | | 6,51 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,514 | -0,033 | 1,563 | 3,22 | | 1,56 | 1,498 | -0,049 | 1,484 | -0,96 | | 1,48 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,813 | -0,014 | 10,806 | -0,06 | | 8,81 | 10,833 | 0,007 | 10,824 | -0,08 | | 8,82 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 7,0 | | | 7,00 | | | 7,0 | | | 7,00 |
| Total Kg | | 3735 | | 3749 | | | 317,53 | 3721 | | 3717 | | | 316,25 |

| Materiale <small>Ønsket mængde/sats i t. sats fra resepsjonen</small> | Silo | Sats 5 | | | | | Vanninnhold | Less | | |
|--|------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 3 | 1753 | -8 | 1740 | -0,74 | 4,30 | 71,32 | 8810 | 8797 | -0,15 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 981 | 22 | 972 | -0,93 | 4,20 | 39,04 | 4799 | 4789 | -0,19 |
| Tilslag total | | 2734 | | 2712 | -0,81 | | | 13609 | 13587 | -0,16 |
| Norcem Std FA | 2 | 770,1 | -3,2 | 770,1 | 0,00 | | 0,00 | 3866,6 | 3866,6 | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,9 | 0,4 | 30,5 | -1,53 | | 0,00 | 152,7 | 152,3 | -0,31 |
| Varmt Vann | 2 | 176,88 | 0,10 | 177,29 | 0,23 | | 177,29 | 904,54 | 904,95 | 0,04 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 176,88 | | 177,29 | 0,23 | | | 904,54 | 904,95 | 0,04 |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 7,998 | -0,002 | 7,961 | -0,46 | | 6,49 | 40,000 | 39,963 | -0,09 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,561 | 0,014 | 1,593 | 2,08 | | 1,59 | 7,733 | 7,766 | 0,42 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,835 | 0,009 | 10,861 | 0,23 | | 8,85 | 54,132 | 54,158 | 0,05 |
| Skyllevann | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 | 6,0 | 6,0 | |
| Ekstra vann | | | | 11,0 | | | 11,00 | | 37,0 | |
| Total Kg | | 3739 | | 3727 | | | 321,58 | 18641 | 18655 | |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

| Satsnr. | Utefinerede Kg | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
| 1 | 1,53 | 3,66 | 0,00 | 0,04 | -0,55 | -0,21 |
| 2 | 6,11 | -2,14 | 1,10 | -0,02 | -0,43 | -0,27 |
| 3 | -4,58 | -1,53 | 1,10 | 0,00 | -0,92 | -0,26 |
| 4 | 3,05 | -2,44 | 1,65 | 0,03 | -0,55 | -0,25 |
| 5 | 7,63 | 8,24 | 1,83 | -0,02 | -0,67 | -0,25 |
| Ialt | 13,74 | 5,80 | 5,68 | 0,02 | -3,11 | -1,24 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|------------------------------|-----------|-----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 95,0 | 15,0 | 358,0 Blander 1 | -1,9 |
| 2 | 70,0 | 24,8 | 345,0 Blander 1 | -1,9 |
| 3 | 88,0 | 34,4 | 346,0 Blander 1 | -1,9 |
| 4 | 85,0 | 18,2 | 333,0 Blander 1 | -1,9 |
| 5 | 119,0 | 51,9 | 319,0 Blander 1 | -1,9 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,381 | 0,009 |
| Totale kg i less | 18641 | 18655 | 0,1 |
| Frit vann | 1552,00 | 1588,54 | 2,4 % |
| Ekv.cem.mengde | 4172,04 | 4171,12 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,381 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 4171,100 | 519,500 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,069 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 55,231 | | Ok (Krav:65,036) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,938 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3866,600 | 481,570 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : -0,16% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : -0,31% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,04% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,05% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : 0,42% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : -0,09% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

Følgeseddel opplysninger

Flgsdl: **32017946** Dato: **25.03.2015 13:45:23** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **8,00/(8,000)** Prod m³: **8,01** Satse: **5** Satsstr: **1,60**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket innlag silo i % sats fra resepsjon</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|--------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1761 | | 1769 | 0,43 | 4,30 | 72,51 | 1749 | -8 | 1760 | 0,63 | 4,00 | 67,30 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 960 | | 974 | 1,46 | 4,20 | 39,10 | 946 | -14 | 983 | 3,94 | 4,20 | 39,47 |
| Tilslag total | | 2721 | | 2743 | 0,79 | | | 2694 | | 2743 | 1,79 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 773,3 | | 771,7 | -0,21 | | 0,00 | 775,0 | 1,6 | 772,3 | -0,35 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,5 | | 30,7 | 0,53 | | 0,00 | 30,4 | -0,2 | 29,1 | -4,36 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 182,78 | | 182,97 | 0,10 | | 182,97 | 187,63 | -0,19 | 187,36 | -0,14 | | 187,36 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 182,78 | | 182,97 | 0,10 | | | 187,63 | | 187,36 | -0,14 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 8,000 | | 7,985 | -0,18 | | 6,51 | 8,015 | 0,015 | 8,034 | 0,24 | | 6,55 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,547 | | 1,563 | 1,05 | | 1,56 | 1,530 | -0,016 | 1,465 | -4,26 | | 1,46 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,826 | | 10,852 | 0,23 | | 8,84 | 10,801 | -0,025 | 10,806 | 0,04 | | 8,81 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3728 | | 3748 | | | 311,49 | 3708 | | 3752 | | | 310,94 |

| Materiale <small>Ønsket innlag silo i % sats fra resepsjon</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1745 | -11 | 1738 | -0,40 | 4,00 | 66,48 | 1763 | 7 | 1770 | 0,40 | 4,00 | 67,70 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 922 | -37 | 919 | -0,40 | 4,20 | 36,89 | 963 | 4 | 946 | -1,77 | 4,20 | 38,00 |
| Tilslag total | | 2668 | | 2657 | -0,40 | | | 2727 | | 2717 | -0,37 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 776,0 | 2,7 | 775,6 | -0,04 | | 0,00 | 773,7 | 0,3 | 774,7 | 0,14 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,9 | 1,3 | 33,2 | 4,20 | | 0,00 | 29,2 | -1,3 | 29,9 | 2,21 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 188,08 | 0,27 | 187,91 | -0,09 | | 187,91 | 187,99 | 0,17 | 188,83 | 0,45 | | 188,83 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 188,08 | | 187,91 | -0,09 | | | 187,99 | | 188,83 | 0,45 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 7,980 | -0,020 | 7,973 | -0,09 | | 6,50 | 8,007 | 0,007 | 7,998 | -0,12 | | 6,52 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,612 | 0,065 | 1,593 | -1,14 | | 1,59 | 1,565 | 0,018 | 1,581 | 1,03 | | 1,57 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,822 | -0,005 | 10,815 | -0,06 | | 8,81 | 10,833 | 0,007 | 10,824 | -0,08 | | 8,82 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 7,0 | | | 7,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3684 | | 3681 | | | 315,18 | 3738 | | 3731 | | | 311,44 |

| Materiale <small>Ønsket innlag silo i % sats fra resepsjon</small> | Silo | Sats 5 | | | | | Vanninnhold | Less | | |
|---|------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 3 | 1749 | -7 | 1745 | -0,27 | 4,00 | 66,71 | 8787 | 8782 | -0,05 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 977 | 17 | 971 | -0,62 | 4,20 | 38,98 | 4799 | 4792 | -0,13 |
| Tilslag total | | 2726 | | 2715 | -0,40 | | | 13585 | 13574 | -0,08 |
| Norcem Std FA | 2 | 772,3 | -1,1 | 772,0 | -0,04 | | 0,00 | 3866,6 | 3866,3 | -0,01 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 29,9 | -0,6 | 31,5 | 5,35 | | 0,00 | 152,7 | 154,3 | 1,05 |
| Varmt Vann | 2 | 180,98 | -0,84 | 181,14 | 0,09 | | 181,14 | 928,05 | 928,21 | 0,02 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 180,98 | | 181,14 | 0,09 | | | 928,05 | 928,21 | 0,02 |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 8,010 | 0,010 | 8,016 | 0,08 | | 6,53 | 40,000 | 40,006 | 0,02 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,530 | -0,016 | 1,514 | -1,07 | | 1,51 | 7,733 | 7,717 | -0,21 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,835 | 0,009 | 10,824 | -0,10 | | 8,82 | 54,132 | 54,121 | -0,02 |
| Skyllevann | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 | 6,0 | 6,0 | |
| Ekstra vann | | | | 5,0 | | | 5,00 | 12,0 | 12,0 | |
| Total Kg | | 3736 | | 3731 | | | 314,69 | 18641 | 18643 | |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -4,58 | -0,31 | 2,20 | 0,02 | -0,61 | -0,27 |
| 2 | -16,79 | -0,61 | 2,20 | 0,04 | -0,24 | -0,31 |
| 3 | -6,11 | -3,05 | 2,01 | 0,01 | -0,92 | -0,27 |
| 4 | 12,21 | -1,83 | 2,20 | -0,01 | -0,37 | -0,34 |
| 5 | -4,58 | -1,83 | 3,11 | -0,01 | -0,49 | -0,36 |
| Ialt | -19,84 | -7,63 | 11,72 | 0,05 | -2,63 | -1,56 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur | |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 | |
| 1 | 101,0 | 361,0 | Blander 1 | -1,9 | |
| 2 | 70,0 | 363,0 | Blander 1 | -1,9 | |
| 3 | 70,0 | 25,9 | 315,0 | Blander 1 | -1,9 |
| 4 | 70,0 | | 343,0 | Blander 1 | -1,9 |
| 5 | 87,0 | 22,5 | 336,0 | Blander 1 | -1,9 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,375 | 0,003 |
| Totale kg i less | 18641 | 18643 | 0,0 |
| Frit vann | 1552,00 | 1563,73 | 0,8 % |
| Ekv.cem.mengde | 4172,04 | 4174,97 | 0,1 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd iall | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,375 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 4175,000 | 521,300 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,068 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 55,226 | | Ok (Krav:64,871) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,992 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3866,300 | 482,760 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : -0,08% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : -0,01% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : 1,05% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : -0,02% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : -0,21% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...:

Følgeseddel opplysninger

Flgsd: **32017955** Dato: **26.03.2015 08:16:51** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m3** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **8,00/(8,000)** Prod m³: **8,01** Satse: **5** Satsstr: **1,60**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i L. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 1753 | | 1766 | 0,73 | 3,80 | 64,28 | 1740 | -13 | 1741 | 0,08 | 3,80 | 63,39 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 960 | | 992 | 3,37 | 4,20 | 39,83 | 927 | -32 | 931 | 0,40 | 4,20 | 37,38 |
| Tilslag total | | 2713 | | 2758 | 1,67 | | | 2667 | | 2672 | 0,19 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 773,3 | | 771,4 | -0,25 | 0,00 | | 775,3 | 1,9 | 768,9 | -0,82 | 0,00 | |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,5 | | 31,0 | 1,33 | 0,00 | | 30,1 | -0,4 | 30,3 | 0,46 | 0,00 | |
| Varmt Vann | 2 | 191,17 | | 190,84 | -0,17 | 190,84 | | 191,51 | 0,33 | 191,76 | 0,13 | 191,76 | |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Vann total | | 191,17 | | 190,84 | -0,17 | | | 191,51 | | 191,76 | 0,13 | | |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 8,000 | | 7,998 | -0,03 | 6,52 | | 8,002 | 0,002 | 7,991 | -0,14 | 6,51 | |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,547 | | 1,551 | 0,26 | 1,54 | | 1,543 | -0,004 | 1,569 | 1,71 | 1,56 | |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,826 | | 10,824 | -0,02 | 8,82 | | 10,829 | 0,002 | 10,815 | -0,13 | 8,81 | |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | 0,00 | | | | 0,0 | | 0,00 | |
| Total Kg | | 3728 | | 3771 | | 311,84 | | 3685 | | 3684 | | 309,42 | |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i L. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|---------------|------------|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|--------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 1752 | -1 | 1737 | -0,84 | 3,80 | 63,22 | 1768 | 15 | 1781 | 0,76 | 64,83 | |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 956 | -4 | 963 | 0,73 | 4,20 | 38,67 | 953 | -7 | 965 | 1,25 | 38,73 | |
| Tilslag total | | 2708 | | 2700 | -0,29 | | | 2720 | | 2746 | 0,93 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 779,7 | 6,3 | 772,9 | -0,87 | 0,00 | | 780,1 | 6,8 | 776,3 | -0,49 | 0,00 | |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,4 | -0,1 | 30,3 | -0,42 | 0,00 | | 30,7 | 0,1 | 30,2 | -1,48 | 0,00 | |
| Varmt Vann | 2 | 190,92 | -0,25 | 191,58 | 0,34 | 191,58 | | 190,52 | -0,65 | 190,11 | -0,22 | 190,11 | |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Vann total | | 190,92 | | 191,58 | 0,34 | | | 190,52 | | 190,11 | -0,22 | | |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 8,011 | 0,011 | 7,991 | -0,24 | 6,51 | | 8,020 | 0,020 | 8,004 | -0,20 | 6,52 | |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,520 | -0,026 | 1,502 | -1,21 | 1,50 | | 1,565 | 0,018 | 1,575 | 0,64 | 1,57 | |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,840 | 0,014 | 10,824 | -0,15 | 8,82 | | 10,842 | 0,016 | 10,842 | 0,00 | 8,84 | |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | 0,00 | | | | 0,0 | | 0,00 | |
| Total Kg | | 3729 | | 3715 | | 310,30 | | 3742 | | 3763 | | 310,60 | |

| Materiale <small>Ønsket mat/silo i L. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 5 | | | | | Vanninnhold | Less | | |
|--|------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 2 | 1740 | -13 | 1745 | 0,28 | 3,80 | 63,50 | 8765 | 8770 | 0,06 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 948 | -12 | 946 | -0,16 | 4,20 | 38,00 | 4799 | 4797 | -0,03 |
| Tilslag total | | 2687 | | 2691 | 0,13 | | | 13563 | 13567 | 0,02 |
| Norcem Std FA | 1 | 777,1 | 3,8 | 776,6 | -0,07 | 0,00 | | 3866,6 | 3866,0 | -0,02 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,0 | 0,5 | 31,0 | 0,04 | 0,00 | | 152,7 | 152,7 | 0,01 |
| Varmt Vann | 2 | 185,59 | 0,41 | 185,90 | 0,17 | 185,90 | | 949,87 | 950,18 | 0,03 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 185,59 | | 185,90 | 0,17 | | | 949,87 | 950,18 | 0,03 |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 8,016 | 0,016 | 8,016 | 0,00 | 6,53 | | 40,000 | 40,000 | 0,00 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,537 | -0,010 | 1,563 | 1,71 | 1,56 | | 7,733 | 7,759 | 0,34 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,826 | 0,000 | 10,833 | 0,07 | 8,83 | | 54,132 | 54,139 | 0,01 |
| Skyllevann | | 6,0 | | 6,0 | | 6,00 | | 6,0 | 6,0 | |
| Ekstra vann | | | | 5,0 | | 5,00 | | | 5,0 | |
| Total Kg | | 3708 | | 3716 | | 315,31 | | 18641 | 18649 | |

1) Siloskift

Utskrevet d. 26.03.2015 10:02:01
 System 4009, Build 1.17.96

Utskrift nr. 1

BRANNE

Tel.: 48 88 99 63
 Fax: :
 W.: @:

1) Siloskift

| Sats nr.: 4 | | | | | | |
|---------------|------|------|---------|------|-----------|--|
| Navn | Vekt | Silo | Oppnådd | Fukt | Type | |
| Forsand 0-8 | 1 | 2 | 1618 | 3,80 | | |
| > Forsand 0-8 | 1 | 3 | 163 | 3,80 | Permanent | |

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -7,63 | -5,80 | 1,10 | 0,02 | -1,04 | -0,40 |
| 2 | -3,05 | -2,75 | 1,83 | 0,02 | -0,79 | -0,39 |
| 3 | 6,11 | 0,00 | 1,28 | 0,02 | -1,10 | -0,43 |
| 4 | -6,11 | -4,27 | 1,83 | -0,03 | -0,98 | -0,29 |
| 5 | 0,00 | -3,05 | 2,20 | -0,02 | -0,79 | -0,33 |
| Ialt | -10,68 | -15,87 | 8,24 | 0,01 | -4,70 | -1,85 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|------------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 70,0 | 328,0 | Blander 1 | 38,7 |
| 2 | 70,0 | 329,0 | Blander 1 | 35,8 |
| 3 | 70,0 | 336,0 | Blander 1 | 25,9 |
| 4 | 70,0 | 321,0 | Blander 1 | 39,3 |
| 5 | 83,0 | 307,0 | Blander 1 | 45,4 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,373 | 0,001 |
| Totale kg i less | 18641 | 18649 | 0,0 |
| Frit vann | 1552,00 | 1557,46 | 0,4 % |
| Ekv.cem.mengde | 4172,04 | 4171,49 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,373 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 4171,500 | 521,000 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,069 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 55,222 | | Ok (Krav:64,855) |
| SiI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SiI% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,951 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3866,000 | 482,840 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : -0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : 0,01% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,03% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,01% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : 0,34% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : 0,00% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax: :
 W.: @: :

Følgeseddel opplysninger

Flgsd: **32017956** Dato: **26.03.2015 08:29:00** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m3** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **8,00/(8,000)** Prod m³: **8,04** Satse: **5** Satsstr: **1,61**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket emal/silo i i sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1753 | | 1751 | -0,14 | 3,80 | 63,72 | 1755 | 2 | 1761 | 0,34 | 3,80 | 64,11 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 960 | | 955 | -0,45 | 4,20 | 38,36 | 964 | 4 | 994 | 3,07 | 4,20 | 39,90 |
| Tilslag total | | 2713 | | 2706 | -0,25 | | | 2719 | | 2755 | 1,31 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 773,3 | | 779,6 | 0,81 | | 0,00 | 767,0 | -6,3 | 767,4 | 0,05 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,5 | | 30,2 | -1,07 | | 0,00 | 30,9 | 0,3 | 31,2 | 1,05 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 191,17 | | 191,76 | 0,31 | | 191,76 | 190,59 | -0,58 | 190,84 | 0,13 | | 190,84 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 191,17 | | 191,76 | 0,31 | | | 190,59 | | 190,84 | 0,13 | | |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 8,000 | | 7,985 | -0,18 | | 6,51 | 8,015 | 0,015 | 8,010 | -0,06 | | 6,53 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,547 | | 1,569 | 1,45 | | 1,56 | 1,524 | -0,022 | 1,496 | -1,87 | | 1,49 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,826 | | 10,833 | 0,06 | | 8,83 | 10,819 | -0,007 | 10,815 | -0,04 | | 8,81 |
| Skyllvann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3728 | | 3728 | | | 310,74 | 3728 | | 3765 | | | 311,68 |

| Materiale <small>Ønsket emal/silo i i sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1747 | -6 | 1751 | 0,20 | 3,80 | 63,72 | 1749 | -4 | 1752 | 0,15 | 3,80 | 63,78 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 930 | -30 | 942 | 1,25 | 4,20 | 37,81 | 948 | -12 | 965 | 1,74 | 4,20 | 38,73 |
| Tilslag total | | 2677 | | 2692 | 0,57 | | | 2698 | | 2717 | 0,71 | | |
| Norcem Std FA | 1 | 772,9 | -0,4 | 769,8 | -0,40 | | 0,00 | 776,4 | 3,1 | 772,0 | -0,57 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,2 | -0,3 | 30,1 | -0,42 | | 0,00 | 30,7 | 0,1 | 30,3 | -1,28 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 190,92 | -0,25 | 190,48 | -0,23 | | 190,48 | 191,62 | 0,45 | 191,76 | 0,07 | | 191,76 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 190,92 | | 190,48 | -0,23 | | | 191,62 | | 191,76 | 0,07 | | |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 8,005 | 0,005 | 8,010 | 0,06 | | 6,53 | 7,995 | -0,005 | 8,046 | 0,64 | | 6,56 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,575 | 0,029 | 1,587 | 0,77 | | 1,58 | 1,535 | -0,012 | 1,538 | 0,26 | | 1,53 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,831 | 0,004 | 10,852 | 0,19 | | 8,84 | 10,806 | -0,021 | 10,797 | -0,08 | | 8,80 |
| Skyllvann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 7,0 | | | 7,00 | | | 7,0 | | | 7,00 |
| Total Kg | | 3692 | | 3710 | | | 315,96 | 3717 | | 3738 | | | 318,15 |

| Materiale <small>Ønsket emal/silo i i sats fra resepten</small> | Silo | Sats 5 | | | | | Vanninnhold | Less | | |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 3 | 1750 | -3 | 1755 | 0,28 | 3,80 | 63,89 | 8765 | 8770 | 0,06 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 943 | -16 | 968 | 2,59 | 4,20 | 38,85 | 4799 | 4823 | 0,51 |
| Tilslag total | | 2694 | | 2723 | 1,09 | | | 13563 | 13593 | 0,22 |
| Norcem Std FA | 1 | 777,7 | 4,4 | 789,4 | 1,50 | | 0,00 | 3866,6 | 3878,2 | 0,30 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 30,9 | 0,4 | 31,0 | 0,04 | | 0,00 | 152,7 | 152,7 | 0,01 |
| Varmt Vann | 2 | 185,04 | -0,14 | 184,80 | -0,13 | | 184,80 | 949,87 | 949,63 | -0,03 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 185,04 | | 184,80 | -0,13 | | | 949,87 | 949,63 | -0,03 |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 7,949 | -0,051 | 7,955 | 0,08 | | 6,48 | 40,000 | 40,006 | 0,02 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,543 | -0,004 | 1,563 | 1,31 | | 1,56 | 7,733 | 7,753 | 0,26 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,835 | 0,009 | 10,806 | -0,27 | | 8,81 | 54,132 | 54,103 | -0,05 |
| Skyllvann | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 | 6,0 | 6,0 | |
| Ekstra vann | | | | 7,0 | | | 7,00 | | 21,0 | |
| Total Kg | | 3714 | | 3761 | | | 317,39 | 18641 | 18702 | |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

BRUNNEL

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Slilka | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -3,05 | -3,36 | 1,83 | 0,02 | -0,67 | -0,37 |
| 2 | -1,53 | -1,83 | 0,37 | -0,02 | -0,67 | -0,40 |
| 3 | -4,58 | -2,75 | 1,83 | 0,01 | -0,49 | -0,36 |
| 4 | 13,74 | -5,80 | 3,85 | 0,02 | -0,85 | -0,32 |
| 5 | 3,05 | -8,24 | 2,20 | 0,00 | -0,61 | -0,29 |
| Ialt | 7,63 | -21,98 | 10,07 | 0,03 | -3,30 | -1,74 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|------------------------------|-----------|-----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 115,0 | | 318,0 Blander 1 | 47,3 |
| 2 | 70,0 | | 360,0 Blander 1 | 47,9 |
| 3 | 73,0 | 23,4 | 308,0 Blander 1 | 45,6 |
| 4 | 75,0 | 20,4 | 310,0 Blander 1 | -1,9 |
| 5 | 139,0 | 66,7 | 308,0 Blander 1 | 44,0 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,376 | 0,004 |
| Totale kg i less | 18641 | 18702 | 0,3 |
| Frit vann | 1552,00 | 1573,92 | 1,4 % |
| Ekv.cem.mengde | 4172,04 | 4183,70 | 0,3 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd iall | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,376 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 4183,700 | 520,570 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,069 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 55,392 | | Ok (Krav:65,098) |
| Sl% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sl% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,939 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3878,200 | 482,560 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,22% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : 0,30% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : 0,01% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : -0,03% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : -0,05% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : 0,26% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax:
 W.: @:

Følgeseddel opplysninger

Figsdl: **32018071** Dato: **14.04.2015 08:45:13** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Fig m³: **6,50/(6,500)** Prod m³: **6,48** Satse: **4** Satsstr: **1,62**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 1780 | | 1783 | 0,13 | 3,80 | 64,89 | 1778 | -2 | 1769 | -0,52 | 3,80 | 64,39 |
| Mølstrevæg 0/8K | 4 | 973 | | 986 | 1,35 | 4,00 | 37,78 | 960 | -13 | 955 | -0,45 | 4,00 | 36,61 |
| Tilslag total | | 2753 | | 2769 | 0,56 | | | 2738 | | 2724 | -0,49 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 785,4 | | 783,0 | -0,31 | | 0,00 | 787,8 | 2,4 | 779,0 | -1,12 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,0 | | 32,4 | 4,49 | | 0,00 | 29,6 | -1,4 | 29,5 | -0,48 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 196,03 | | 195,79 | -0,12 | | 195,79 | 196,26 | 0,24 | 196,70 | 0,22 | | 196,70 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 196,03 | | 195,79 | -0,12 | | | 196,26 | | 196,70 | 0,22 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,125 | | 8,120 | -0,07 | | 6,62 | 8,130 | 0,005 | 8,126 | -0,06 | | 6,62 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,571 | | 1,587 | 1,05 | | 1,58 | 1,554 | -0,017 | 1,587 | 2,12 | | 1,58 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,996 | | 11,026 | 0,27 | | 8,99 | 10,966 | -0,030 | 10,971 | 0,05 | | 8,94 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3786 | | 3801 | | | 315,63 | 3772 | | 3750 | | | 314,84 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|---|------|---------------|------------|---------------|-------------|--------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 1790 | 9 | 1799 | 0,55 | 3,80 | 65,50 | 1770 | -10 | 1764 | -0,35 | 3,80 | 64,22 |
| Mølstrevæg 0/8K | 4 | 977 | 4 | 969 | -0,81 | 4,00 | 37,13 | 981 | 8 | 969 | -1,18 | 4,00 | 37,13 |
| Tilslag total | | 2767 | | 2769 | 0,07 | | | 2751 | | 2734 | -0,65 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 794,2 | 8,8 | 791,5 | -0,34 | | 0,00 | 788,1 | 2,7 | 792,7 | 0,59 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,2 | 0,1 | 31,0 | -0,49 | | 0,00 | 31,2 | 0,2 | 35,8 | 14,75 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 195,59 | -0,44 | 195,60 | 0,01 | | 195,60 | 190,01 | -0,02 | 189,74 | -0,14 | | 189,74 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 195,59 | | 195,60 | 0,01 | | | 190,01 | | 189,74 | -0,14 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,130 | 0,005 | 8,114 | -0,20 | | 6,61 | 8,141 | 0,016 | 8,132 | -0,11 | | 6,63 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,538 | -0,033 | 1,532 | -0,35 | | 1,53 | 1,576 | 0,005 | 1,581 | 0,32 | | 1,57 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,990 | -0,005 | 10,989 | -0,01 | | 8,96 | 10,997 | 0,001 | 10,971 | -0,24 | | 8,94 |
| Skyllevann | | | | | | | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 |
| HoldVann | | | | -11,7 | | | -11,72 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3808 | | 3796 | | | 303,61 | 3787 | | 3778 | | | 314,24 |

| Materiale <small>Ønsket mat./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|---|------|---------------|---------------|--------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 2 | 7122 | 7115 | -0,09 |
| Mølstrevæg 0/8K | 4 | 3891 | 3880 | -0,30 |
| Tilslag total | | 11013 | 10995 | -0,16 |
| Norcem Std FA | 2 | 3141,6 | 3146,2 | 0,15 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 124,1 | 128,7 | 3,70 |
| Varmt Vann | 2 | 778,10 | 777,84 | -0,03 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 778,10 | 777,84 | -0,03 |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 32,500 | 32,491 | -0,03 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 6,283 | 6,288 | 0,08 |
| Dynamon SX-N | 1 | 43,982 | 43,956 | -0,06 |
| Skyllevann | | 6,0 | 6,0 | |
| HoldVann | | | -11,7 | |
| Total Kg | | 15145 | 15125 | |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W... @...:

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -13,74 | 0,92 | 4,21 | -0,01 | -0,73 | -0,45 |
| 2 | -9,16 | 0,92 | 3,11 | -0,02 | -0,43 | -0,44 |
| 3 | -3,05 | 0,31 | 2,38 | 0,01 | -0,43 | -0,42 |
| 4 | 3,05 | -0,31 | 3,85 | -0,04 | -0,92 | -0,41 |
| Ialt | -22,89 | 1,83 | 13,55 | -0,07 | -2,50 | -1,72 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | | |
|---------|-----------|--------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter | | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | Blandetid | pedvann ant: | | | |
| 1 | 70,0 | | 294,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 2 | 70,0 | | 280,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 3 | 70,0 | | 389,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 4 | 70,0 | | 303,0 | Blander 1 | 106,1 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,367 | -0,005 |
| Totale kg i less | 15145 | 15125 | -0,1 |
| Frit vann | 1261,00 | 1248,32 | -1,0 % |
| Ekv.cem.mengde | 3389,78 | 3403,60 | 0,4 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,367 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3403,600 | 524,890 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,068 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 44,939 | | Ok (Krav:52,523) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 4,090 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3146,200 | 485,200 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringstoleranse: | Tilslag : Avvikelse fra ønsket : -0,16% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Avvikelse fra ønsket : 0,15% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Avvikelse fra ønsket : 3,70% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Avvikelse fra ønsket : -0,03% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Avvikelse fra ønsket : -0,06% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Avvikelse fra ønsket : 0,08% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Avvikelse fra ønsket : -0,03% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

BROANIBL

Følgeseddel opplysninger

Figsd: **32018072** Dato: **14.04.2015 08:56:34** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **6,50/(6,500)** Prod m³: **6,50** Satse: **4** Satsstr: **1,63**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Sesket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 2 | 1780 | | 1780 | -0,04 | 3,80 | 64,78 | 1781 | 1 | 1772 | -0,51 | 3,80 | 64,50 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 973 | | 1006 | 3,39 | 4,00 | 38,54 | 940 | -33 | 939 | -0,13 | 4,00 | 35,96 |
| Tilslag total | | 2753 | | 2785 | 1,17 | | | 2721 | | 2711 | -0,38 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 785,4 | | 787,5 | 0,27 | | 0,00 | 783,3 | -2,1 | 778,7 | -0,58 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,0 | | 33,3 | 7,44 | | 0,00 | 28,7 | -2,3 | 26,0 | -9,43 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 196,03 | | 196,34 | 0,16 | | 196,34 | 195,71 | -0,31 | 195,60 | -0,06 | | 195,60 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 196,03 | | 196,34 | 0,16 | | | 195,71 | | 195,60 | -0,06 | | |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 8,125 | | 8,126 | 0,01 | | 6,62 | 8,124 | -0,001 | 8,156 | 0,39 | | 6,65 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,571 | | 1,563 | -0,50 | | 1,56 | 1,579 | 0,008 | 1,575 | -0,23 | | 1,57 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,996 | | 10,971 | -0,23 | | 8,94 | 11,020 | 0,025 | 11,035 | 0,13 | | 8,99 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3786 | | 3823 | | | 316,77 | 3749 | | 3732 | | | 313,27 |

| Materiale <small>Sesket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | |
|--|------|-------------|------------|--------------------|-------------|---------------|-------------|--------|-------------|---------|-------------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % |
| Forsand 0-8 | 2 | 1790 | 9 | 1827 ¹³ | 2,09 | 65,74 | 1741 | -37 | 1754 | 0,71 | 3,70 | 62,21 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 974 | 1 | 995 | 2,16 | 38,13 | 952 | -21 | 978 | 2,79 | 4,00 | 37,48 |
| Tilslag total | | 2764 | | 2822 | 2,11 | | 2693 | | 2732 | 1,44 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 790,0 | 4,6 | 790,9 | 0,12 | 0,00 | 784,4 | -0,9 | 791,2 | 0,86 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 33,7 | 2,7 | 32,8 | -2,63 | 0,00 | 31,9 | 0,9 | 36,3 | 13,64 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 196,14 | 0,11 | 196,89 | 0,38 | 196,89 | 190,98 | -0,75 | 191,58 | 0,31 | | 191,58 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 196,14 | | 196,89 | 0,38 | | 190,98 | | 191,58 | 0,31 | | |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 8,093 | -0,032 | 8,071 | -0,27 | 6,58 | 8,147 | 0,022 | 8,150 | 0,04 | | 6,64 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,574 | 0,004 | 1,593 | 1,21 | 1,59 | 1,552 | -0,019 | 1,526 | -1,65 | | 1,52 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,981 | -0,014 | 10,998 | 0,15 | 8,96 | 10,979 | -0,017 | 10,971 | -0,07 | | 8,94 |
| Skyllevann | | | | | | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 |
| HoldVann | | | | -15,6 | | -15,57 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3804 | | 3848 | | 302,32 | 3727 | | 3778 | | | 314,37 |

| Materiale <small>Sesket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|--|------|--------------|--------------|-------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 2 | 7120 | 7132 | 0,17 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 3891 | 3918 | 0,68 |
| Tilslag total | | 11011 | 11050 | 0,35 |
| Norcem Std FA | 2 | 3141,6 | 3148,4 | 0,22 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 124,1 | 128,4 | 3,51 |
| Varmt Vann | 2 | 779,81 | 780,40 | 0,08 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 779,81 | 780,40 | 0,08 |
| Mapepure CCI-2000 N | 3 | 32,500 | 32,503 | 0,01 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 6,283 | 6,258 | -0,41 |
| Dynamon SX-N | 1 | 43,982 | 43,974 | -0,02 |
| Skyllevann | | 6,0 | 6,0 | |
| HoldVann | | | -15,6 | |
| Total Kg | | 15145 | 15180 | |

1) Siloskift

Utskrevet d. 14.04.2015 19:33:57
 System 4009, Build 1.17.96

Utskrift nr. 1

BROANIBL

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W.: @:

BPA/NS

1) Siloskift

| Sats nr.: 3 | Vekt | Silo | Oppnådd | Fukt | Type |
|---------------|------|------|---------|------|-----------|
| Navn | | | | | |
| Forsand 0-8 | 1 | 2 | 1009 | 3,80 | |
| > Forsand 0-8 | 1 | 3 | 818 | 3,70 | Permanent |

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -22,89 | -4,27 | 4,76 | 0,05 | -0,55 | -0,34 |
| 2 | -6,11 | 8,24 | 4,03 | -0,01 | -0,06 | -0,43 |
| 3 | -7,63 | 0,92 | 1,28 | -0,01 | -0,67 | -0,34 |
| 4 | 4,58 | -3,36 | 4,58 | 0,02 | -0,61 | -0,26 |
| Ialt | -32,05 | 1,53 | 14,65 | 0,07 | -1,89 | -1,36 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|------------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 139,0 | 286,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 2 | 70,0 | 295,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 3 | 70,0 | 387,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 4 | 70,0 | 271,0 | Blander 1 | 106,1 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,366 | -0,006 |
| Totale kg i less | 15145 | 15180 | 0,2 |
| Frit vann | 1261,00 | 1246,73 | -1,1 % |
| Ekv.cem.mengde | 3389,78 | 3405,25 | 0,5 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,366 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3405,300 | 523,570 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,068 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 44,969 | | Ok (Krav:52,682) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 4,080 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3148,400 | 484,070 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,35% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : 0,22% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : 3,51% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,08% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : -0,02% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : -0,41% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : 0,01% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

Følgeseddel opplysninger

Flgsdl: **32018073** Dato: **14.04.2015 13:44:34** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 3 - Venstre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **6,50** Prod m³: **6,46** Satse: **4** Satsstr: **1,62**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1779 | | 1775 | -0,20 | 3,70 | 62,97 | 1782 | 4 | 1786 | 0,19 | 3,70 | 63,35 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 973 | | 948 | -2,57 | 4,00 | 36,31 | 998 | 25 | 1012 | 1,41 | 4,00 | 38,77 |
| Tilslag total | | 2752 | | 2723 | -1,04 | | | 2780 | | 2798 | 0,63 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 785,4 | | 781,4 | -0,50 | | 0,00 | 789,4 | 4,0 | 788,2 | -0,15 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,0 | | 32,5 | 4,69 | | 0,00 | 29,6 | -1,5 | 26,3 | -11,22 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 197,73 | | 197,44 | -0,15 | | 197,44 | 198,03 | 0,30 | 197,07 | -0,48 | | 197,07 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 197,73 | | 197,44 | -0,15 | | | 198,03 | | 197,07 | -0,48 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,125 | | 8,132 | 0,08 | | 6,63 | 8,118 | -0,007 | 8,132 | 0,17 | | 6,63 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,571 | | 1,575 | 0,27 | | 1,57 | 1,567 | -0,004 | 1,575 | 0,55 | | 1,57 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,996 | | 11,016 | 0,19 | | 8,98 | 10,975 | -0,021 | 10,989 | 0,13 | | 8,96 |
| Skyllvann | | | | | | | | | | | | | |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -21,1 | | | -21,06 |
| Total Kg | | 3786 | | 3755 | | | 313,89 | 3818 | | 3809 | | | 295,28 |

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1780 | -3 | 1789 | 0,47 | 4,00 | 68,40 | 1775 | -8 | 1769 | -0,37 | 4,00 | 67,65 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 968 | -14 | 955 | -1,31 | 5,00 | 45,32 | 995 | 13 | 1032 | 3,71 | 5,00 | 48,94 |
| Tilslag total | | 2749 | | 2744 | -0,16 | | | 2770 | | 2801 | 1,10 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 786,6 | 1,2 | 796,7 | 1,28 | | 0,00 | 775,3 | -10,1 | 779,3 | 0,52 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 34,3 | 3,3 | 36,1 | 5,24 | | 0,00 | 29,2 | -1,8 | 30,7 | 5,08 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 184,25 | 0,96 | 184,62 | 0,20 | | 184,62 | 176,93 | -0,36 | 176,56 | -0,21 | | 176,56 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 184,25 | | 184,62 | 0,20 | | | 176,93 | | 176,56 | -0,21 | | |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 8,111 | -0,014 | 8,101 | -0,12 | | 6,60 | 8,135 | 0,010 | 8,156 | 0,26 | | 6,65 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,562 | -0,009 | 1,593 | 2,00 | | 1,59 | 1,540 | -0,031 | 1,508 | -2,06 | | 1,50 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,981 | -0,014 | 10,962 | -0,18 | | 8,93 | 11,015 | 0,020 | 11,044 | 0,26 | | 9,00 |
| Skyllvann | | | | | | | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -31,0 | | | -30,95 |
| Total Kg | | 3774 | | 3782 | | | 315,47 | 3778 | | 3783 | | | 285,34 |

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Less | | |
|--|------|--------------|--------------|-------------|
| | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 3 | 7125 | 7118 | -0,09 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 3910 | 3947 | 0,94 |
| Tilslag total | | 11035 | 11065 | 0,28 |
| Norcem Std FA | 2 | 3141,6 | 3145,6 | 0,13 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 124,1 | 125,6 | 1,20 |
| Varmt Vann | 2 | 756,06 | 755,68 | -0,05 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 756,06 | 755,68 | -0,05 |
| Mapecure CCI-2000 N | 3 | 32,500 | 32,521 | 0,07 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 6,283 | 6,252 | -0,50 |
| Dynamon SX-N | 1 | 43,982 | 44,011 | 0,07 |
| Skyllvann | | 6,0 | 6,0 | |
| HoldVann | | | -52,0 | |
| Total Kg | | 15145 | 15129 | |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -3,05 | -1,83 | 4,40 | 0,02 | -0,92 | -0,45 |
| 2 | -21,37 | -1,22 | 1,28 | 0,03 | -0,55 | -0,32 |
| 3 | -1,53 | -0,92 | 3,66 | -0,01 | -0,98 | -0,41 |
| 4 | -25,95 | 1,53 | 2,01 | 0,01 | -0,67 | -0,45 |
| Ialt | -51,89 | -2,44 | 11,36 | 0,06 | -3,11 | -1,63 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|------------------------------|-----------|-----------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 70,0 | 239,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 2 | 70,0 | 337,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 3 | 70,0 | 270,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 4 | 96,0 | 375,0 | Blander 1 | 106,1 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,356 | -0,016 |
| Totale kg i less | 15145 | 15129 | -0,1 |
| Frit vann | 1261,00 | 1209,98 | -4,0 % |
| Ekv.cem.mengde | 3389,78 | 3396,76 | 0,2 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,356 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3396,800 | 525,810 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,068 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 44,931 | | Ok (Krav:52,326) |
| SI% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| SI% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,992 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3145,600 | 486,930 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : 0,28% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : 0,13% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : 1,20% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : -0,05% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,07% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : -0,50% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : 0,07% (Krav 5,49%) | | Ok |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax: :
 W.: @...:

BRP/NBZL

Følgeseddel opplysninger

Flgsdl: **32018074** Dato: **14.04.2015 13:55:55** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 3 - Venstre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **6,50/(6,500)** Prod m³: **6,51** Satse: **4** Satsstr: **1,63**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>(Ønsket sett/silo) - 1. sats fra resepsjonen</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1784 | | 1774 | -0,58 | 4,00 | 67,82 | 1794 | 10 | 1783 | -0,64 | 4,00 | 68,17 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 982 | | 980 | -0,23 | 5,00 | 46,48 | 984 | 2 | 984 | 0,00 | 5,00 | 46,70 |
| Tilslag total | | 2766 | | 2753 | -0,46 | | | 2779 | | 2767 | -0,41 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 785,4 | | 782,1 | -0,43 | | 0,00 | 788,7 | 3,3 | 784,2 | -0,58 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 31,0 | | 30,6 | -1,41 | | 0,00 | 31,5 | 0,4 | 28,9 | -8,22 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 183,30 | | 182,78 | -0,28 | | 182,78 | 183,81 | 0,51 | 184,07 | 0,14 | | 184,07 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 183,30 | | 182,78 | -0,28 | | | 183,81 | | 184,07 | 0,14 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 8,125 | | 8,138 | 0,16 | | 6,63 | 8,112 | -0,013 | 8,132 | 0,24 | | 6,63 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,571 | | 1,575 | 0,27 | | 1,57 | 1,567 | -0,004 | 1,557 | -0,62 | | 1,55 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,996 | | 10,998 | 0,02 | | 8,96 | 10,993 | -0,003 | 10,962 | -0,29 | | 8,93 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -20,1 | | | -20,15 |
| Total Kg | | 3786 | | 3769 | | | 314,25 | 3803 | | 3765 | | | 295,90 |

| Materiale <small>(Ønsket sett/silo) - 1. sats fra resepsjonen</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 1812 | 11 | 1793 | -1,04 | 5,00 | 84,91 | 1820 | 19 | 1822 | 0,14 | 5,00 | 86,29 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 982 | 0 | 1004 | 2,25 | 5,00 | 47,64 | 960 | -22 | 994 | 3,49 | 5,00 | 47,13 |
| Tilslag total | | 2794 | | 2798 | 0,11 | | | 2780 | | 2816 | 1,30 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 790,0 | 4,6 | 789,7 | -0,03 | | 0,00 | 785,7 | 0,3 | 780,2 | -0,69 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 33,6 | 2,6 | 33,3 | -1,00 | | 0,00 | 31,4 | 0,3 | 33,4 | 6,48 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 165,99 | -0,26 | 166,30 | 0,19 | | 166,30 | 159,93 | -0,31 | 160,07 | 0,09 | | 160,07 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 165,99 | | 166,30 | 0,19 | | | 159,93 | | 160,07 | 0,09 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 8,105 | -0,020 | 8,095 | -0,12 | | 6,60 | 8,135 | 0,010 | 8,120 | -0,19 | | 6,62 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,581 | 0,010 | 1,569 | -0,73 | | 1,56 | 1,582 | 0,012 | 1,581 | -0,07 | | 1,57 |
| Dynamon SX-N | 1 | 11,027 | 0,031 | 11,035 | 0,07 | | 8,99 | 10,988 | -0,008 | 11,007 | 0,18 | | 8,97 |
| Skyllevann | | | | | | | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 |
| Ekstra vann | | | | 6,0 | | | 6,00 | | | 11,0 | | | 11,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3805 | | 3814 | | | 322,01 | 3783 | | 3827 | | | 327,66 |

BRP/NBZL

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...:

BRUNEL

| Materiale <small>Ønsket mengde i L. sett fra resepten</small> | Less | | | |
|--|------|---------------|---------------|-------------|
| | Silo | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 3 | 7169 | 7172 | 0,04 |
| Mølstrevåg 0/8K | 4 | 3929 | 3962 | 0,85 |
| Tilslag total | | 11098 | 11134 | 0,33 |
| Norcem Std FA | 2 | 3141,6 | 3136,1 | -0,17 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 124,1 | 126,1 | 1,64 |
| Varmt Vann | 2 | 693,08 | 693,22 | 0,02 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 693,08 | 693,22 | 0,02 |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 32,500 | 32,485 | -0,05 |
| Mapear 25 1:9 | 1 | 6,283 | 6,282 | -0,02 |
| Dynamon SX-N | 1 | 43,982 | 44,002 | 0,04 |
| Skyllvann | | 6,0 | 6,0 | |
| Ekstra vann | | | 17,0 | |
| Holdvann | | | -20,1 | |
| Total Kg | | 15145 | 15175 | |

| Utefinerede Kg | | | | | | |
|----------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -25,95 | -3,05 | 4,03 | 0,02 | -0,98 | -0,38 |
| 2 | 0,00 | -0,61 | 1,65 | 0,01 | -0,67 | -0,37 |
| 3 | 6,11 | -1,53 | 6,04 | 0,00 | -0,67 | -0,34 |
| 4 | -15,26 | 2,44 | 3,48 | 0,04 | -0,43 | -0,37 |
| Ialt | -35,10 | -2,75 | 15,20 | 0,07 | -2,75 | -1,46 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|---------------------------------|-----------|-----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 97,0 | | 279,0 Blander 1 | 106,1 |
| 2 | 70,0 | | 449,0 Blander 1 | 106,1 |
| 3 | 87,0 | 24,4 | 299,0 Blander 1 | 106,1 |
| 4 | 107,0 | 53,9 | 325,0 Blander 1 | 106,1 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,372 | 0,000 |
| Totale kg i less | 15145 | 15175 | 0,2 |
| Frit vann | 1261,00 | 1259,82 | -0,1 % |
| Ekv.cem.mengde | 3389,78 | 3388,40 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|-------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,372 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekivalent sementinnhold: | 3388,400 | 520,470 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,068 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 44,799 | | Ok (Krav:52,734) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 4,022 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3136,100 | 481,720 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringstoleranse: | Tilslag : Avvikelse fra ønsket : 0,33% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Avvikelse fra ønsket : -0,17% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Avvikelse fra ønsket : 1,64% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Avvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Avvikelse fra ønsket : 0,04% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapear 25 1:9 : Avvikelse fra ønsket : -0,02% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeure CCI-2000 N : Avvikelse fra ønsket : -0,05% (Krav 5,49%) | | Ok |

Blanding 6.1

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax:
 W...: @...:

Følgeseddel opplysninger

Flgsdl: **32018077** Dato: **14.04.2015 17:31:03** Bl.mester:
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³** Synkmål: **200 mm**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold** Standard: **NS-EN 206-1**
 Flg m³: **7,50/(7,500)** Prod m³: **7,51** Satse: **5** Satsstr: **1,50**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Vanninnhold | Sats 2 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 2516 | | 2509 | -0,27 | 6,00 | 141,23 | 2523 | 7 | 2532 | 0,38 | 6,00 | 142,52 |
| Tilslag total | | 2516 | | 2509 | -0,27 | | | 2523 | | 2532 | 0,38 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 725,0 | | 721,0 | -0,55 | | 0,00 | 729,0 | 4,0 | 735,0 | 0,83 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 28,6 | | 27,0 | -5,77 | | 0,00 | 30,3 | 1,7 | 34,2 | 13,07 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 133,57 | | 133,70 | 0,10 | | 133,70 | 133,43 | -0,13 | 133,52 | 0,06 | | 133,52 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 133,57 | | 133,70 | 0,10 | | | 133,43 | | 133,52 | 0,06 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 7,500 | | 7,491 | -0,12 | | 6,11 | 7,509 | 0,009 | 7,503 | -0,08 | | 6,11 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,450 | | 1,490 | 2,73 | | 1,48 | 1,410 | -0,040 | 1,429 | 1,29 | | 1,42 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,150 | | 10,183 | 0,33 | | 8,30 | 10,116 | -0,033 | 10,119 | 0,03 | | 8,25 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 7,0 | | | 7,00 | | | 7,0 | | | 7,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| Total Kg | | 3422 | | 3417 | | | 297,82 | 3434 | | 3461 | | | 298,82 |

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Vanninnhold | Sats 4 | | | | | Vanninnhold |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | |
| Forsand 0-8 | 3 | 2471 | -10 | 2468 | -0,12 | 4,50 | 105,67 | 2483 | 3 | 2486 | 0,12 | 4,50 | 106,45 |
| Tilslag total | | 2471 | | 2468 | -0,12 | | | 2483 | | 2486 | 0,12 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 718,9 | -6,1 | 716,7 | -0,30 | | 0,00 | 727,2 | 2,2 | 727,4 | 0,03 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 24,7 | -4,0 | 25,3 | 2,41 | | 0,00 | 28,0 | -0,6 | 24,5 | -12,48 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 168,89 | -0,08 | 168,86 | -0,01 | | 168,86 | 168,99 | 0,02 | 169,23 | 0,14 | | 169,23 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 168,89 | | 168,86 | -0,01 | | | 168,99 | | 169,23 | 0,14 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 7,506 | 0,006 | 7,515 | 0,12 | | 6,12 | 7,491 | -0,009 | 7,527 | 0,49 | | 6,13 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,432 | -0,018 | 1,416 | -1,07 | | 1,41 | 1,465 | 0,015 | 1,459 | -0,42 | | 1,45 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,147 | -0,003 | 10,128 | -0,19 | | 8,25 | 10,169 | 0,019 | 10,183 | 0,14 | | 8,30 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 10,8 | | | 10,75 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -10,6 | | | -10,62 |
| Total Kg | | 3402 | | 3398 | | | 290,32 | 3427 | | 3427 | | | 291,70 |

| Materiale <small>Ønsket m³/silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 5 | | | | | Vanninnhold | Less | | |
|--|------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 3 | 2478 | -3 | 2469 | -0,33 | 4,50 | 105,73 | 12473 | 12465 | -0,06 |
| Tilslag total | | 2478 | | 2469 | -0,33 | | | 12473 | 12465 | -0,06 |
| Norcem Std FA | 2 | 724,7 | -0,3 | 729,2 | 0,62 | | 0,00 | 3624,9 | 3629,4 | 0,12 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 32,1 | 3,5 | 26,9 | -16,23 | | 0,00 | 143,2 | 138,0 | -3,64 |
| Varmt Vann | 2 | 162,73 | -0,24 | 163,55 | 0,51 | | 163,55 | 768,04 | 768,86 | 0,11 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 162,73 | | 163,55 | 0,51 | | | 768,04 | 768,86 | 0,11 |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 7,463 | -0,037 | 7,436 | -0,37 | | 6,06 | 37,500 | 37,473 | -0,07 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,456 | 0,006 | 1,441 | -1,06 | | 1,44 | 7,250 | 7,234 | -0,21 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,135 | -0,015 | 10,156 | 0,20 | | 8,28 | 50,749 | 50,769 | 0,04 |
| Skyllevann | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 | 6,0 | 6,0 | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | 24,8 | |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | -10,6 | |
| Total Kg | | 3422 | | 3414 | | | 291,06 | 17111 | 17117 | |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W...: @...

BREPANEL

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -47,31 | 0,31 | 3,11 | 0,03 | -0,98 | -0,41 |
| 2 | -15,26 | 5,19 | 3,66 | -0,01 | -0,92 | -0,41 |
| 3 | -12,21 | 1,22 | 4,03 | -0,02 | -0,67 | -0,44 |
| 4 | -7,63 | -0,92 | 1,28 | 0,00 | -0,43 | -0,44 |
| 5 | -4,58 | 1,53 | 1,28 | -0,02 | -0,79 | -0,49 |
| Ialt | -87,00 | 7,33 | 13,37 | -0,01 | -3,79 | -2,20 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | |
|---------|-----------------------------|-----------|-----------------|------------|
| | Efter Blandetidspedvann ant | Wattmeter | Blander | Temperatur |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 |
| 1 | 127,0 | 48,7 | 327,0 Blander 1 | 106,1 |
| 2 | 111,0 | 25,9 | 383,0 Blander 1 | 106,1 |
| 3 | 71,0 | | 294,0 Blander 1 | 106,1 |
| 4 | 100,0 | 30,7 | 324,0 Blander 1 | 106,1 |
| 5 | 70,0 | | 278,0 Blander 1 | 106,1 |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,376 | 0,004 |
| Totale kg i less | 17111 | 17117 | 0,0 |
| Frit vann | 1455,00 | 1469,72 | 1,0 % |
| Ekv.cem.mengde | 3911,29 | 3905,37 | -0,2 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Godkjendt |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,376 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3905,400 | 519,950 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,069 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 51,842 | | Ok (Krav:60,840) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,802 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3629,400 | 483,210 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : -0,06% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : 0,12% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : -3,64% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,11% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,04% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : -0,21% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : -0,07% (Krav 5,49%) | | Ok |

Utskrevet d. 14.04.2015 19:34:19
 System 4009, Build 1.17.96

Utskrift nr. 1

BREPANEL

Side 2 Av 2

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax:
 W...: @...:

Følgeseddel opplysninger

Flgsdl: **32018078** Dato: **14.04.2015 17:44:29**
 Resept: **2080 B35 M40 D8 SPR, 4kg/m³**
 K/P: **17000 - AF Gruppen Norge AS / 2 - Høyre Løp, prosj. nr 2489. Hundvåg**
 Type: **Fasthold VC-Forhold**
 Fig m³: **7,50** Prod m³: **7,48**

Bl.mester:
 Synkmål: **200 mm**
 Standard: **NS-EN 206-1**
 Satse: **5** Satsstr: **1,50**

Vekt sats opplysninger

| Materiale <small>Resept nr./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 1 | | | | | Sats 2 | | | | | | |
|--|------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| Forsand 0-8 | 3 | 2480 | | 2488 | 0,30 | 4,50 | 106,52 | 2473 | -7 | 2468 | -0,21 | 4,50 | 105,67 |
| Tilslag total | | 2480 | | 2488 | 0,30 | | | 2473 | | 2468 | -0,21 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 725,0 | | 726,2 | 0,17 | | 0,00 | 723,8 | -1,2 | 732,0 | 1,14 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 28,6 | | 26,6 | -7,27 | | 0,00 | 30,7 | 2,1 | 32,1 | 4,54 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 168,97 | | 168,32 | -0,39 | | 168,32 | 169,62 | 0,65 | 169,60 | -0,01 | | 169,60 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 168,97 | | 168,32 | -0,39 | | | 169,62 | | 169,60 | -0,01 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 7,500 | | 7,509 | 0,12 | | 6,12 | 7,491 | -0,009 | 7,473 | -0,24 | | 6,09 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,450 | | 1,807 | 24,63 | | 1,80 | 1,093 | -0,357 | 1,087 | -0,56 | | 1,08 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,150 | | 10,137 | -0,12 | | 8,26 | 10,162 | 0,012 | 10,165 | 0,03 | | 8,28 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 0,0 | | | 0,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -10,6 | | | -10,62 |
| Total Kg | | 3422 | | 3428 | | | 291,01 | 3416 | | 3410 | | | 280,10 |

| Materiale <small>Resept nr./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 3 | | | | | Sats 4 | | | | | | |
|--|------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold |
| Forsand 0-8 | 3 | 2497 | 5 | 2492 | -0,20 | 5,00 | 118,01 | 2497 | 5 | 2503 | 0,23 | 5,00 | 118,52 |
| Tilslag total | | 2497 | | 2492 | -0,20 | | | 2497 | | 2503 | 0,23 | | |
| Norcem Std FA | 2 | 716,8 | -8,2 | 719,8 | 0,42 | | 0,00 | 722,0 | -3,0 | 725,9 | 0,54 | | 0,00 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 27,2 | -1,4 | 29,2 | 7,11 | | 0,00 | 26,7 | -1,9 | 25,7 | -3,73 | | 0,00 |
| Varmt Vann | 2 | 157,19 | 0,02 | 157,69 | 0,32 | | 157,69 | 156,67 | -0,50 | 156,04 | -0,40 | | 156,04 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| Vann total | | 157,19 | | 157,69 | 0,32 | | | 156,67 | | 156,04 | -0,40 | | |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 7,518 | 0,018 | 7,546 | 0,37 | | 6,15 | 7,473 | -0,027 | 7,473 | 0,00 | | 6,09 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,456 | 0,006 | 1,429 | -1,89 | | 1,42 | 1,478 | 0,028 | 1,502 | 1,65 | | 1,50 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,147 | -0,003 | 10,165 | 0,17 | | 8,28 | 10,132 | -0,018 | 10,110 | -0,22 | | 8,24 |
| Skyllevann | | | | | | | | | | | | | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | 6,0 | | | 6,00 |
| HoldVann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | | -8,6 | | | -8,61 |
| Total Kg | | 3418 | | 3418 | | | 291,56 | 3422 | | 3427 | | | 287,78 |

| Materiale <small>Resept nr./silo i 1. sats fra resepten</small> | Silo | Sats 5 | | | | | Less | | | |
|--|------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Ønsket | Sats korr. | Oppnådd | Afvikelse % | FUKT % | Vanninnhold | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse % |
| Forsand 0-8 | 3 | 2486 | -6 | 2479 | -0,31 | 5,00 | 117,36 | 12438 | 12430 | -0,06 |
| Tilslag total | | 2486 | | 2479 | -0,31 | | | 12438 | 12430 | -0,06 |
| Norcem Std FA | 2 | 721,1 | -3,9 | 720,4 | -0,09 | | 0,00 | 3624,9 | 3624,2 | -0,02 |
| Mikrosilica k=2 | 1 | 29,6 | 1,0 | 30,3 | 2,39 | | 0,00 | 143,2 | 143,9 | 0,49 |
| Varmt Vann | 2 | 151,79 | 0,62 | 152,20 | 0,27 | | 152,20 | 803,44 | 803,85 | 0,05 |
| Kaldt Vann | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vann total | | 151,79 | | 152,20 | 0,27 | | | 803,44 | 803,85 | 0,05 |
| Mapeure CCI-2000 N | 3 | 7,500 | 0,000 | 7,509 | 0,12 | | 6,12 | 37,500 | 37,509 | 0,02 |
| Mapeair 25 1:9 | 1 | 1,426 | -0,024 | 1,416 | -0,65 | | 1,41 | 7,250 | 7,241 | -0,13 |
| Dynamon SX-N | 1 | 10,172 | 0,022 | 10,192 | 0,20 | | 8,31 | 50,749 | 50,769 | 0,04 |
| Skyllevann | | 6,0 | | 6,0 | | | 6,00 | 6,0 | 6,0 | |
| Ekstra vann | | | | 0,0 | | | 0,00 | | 6,0 | |
| HoldVann | | | | -6,0 | | | -6,04 | | -25,3 | |
| Total Kg | | 3414 | | 3401 | | | 285,35 | 17111 | 17084 | |

32 Cobra (Hundvåg Ryfast)

Blandelog

Tel.: 48 88 99 63
 Fax.:
 W.: @...

| Utefinerede Kg | Tilslag | Sement | Vann | Tilset. 1 | Silika | Tilset. 2 |
|----------------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|
| Satsnr. | | | | | | |
| 1 | -7,63 | -2,14 | 4,21 | 0,02 | -0,61 | -0,33 |
| 2 | -7,63 | 0,00 | 1,65 | 0,01 | -0,98 | -0,40 |
| 3 | -7,63 | 2,75 | 2,20 | 0,01 | -0,79 | -0,40 |
| 4 | -1,53 | 0,31 | 1,83 | 0,01 | -0,49 | -0,38 |
| 5 | 1,53 | -3,97 | 2,20 | 0,01 | -1,10 | -0,38 |
| Ialt | -22,89 | -3,05 | 12,09 | 0,05 | -3,97 | -1,89 |

Øvrige sats opplysninger

| Satsnr. | Blander | | | | |
|---------|------------------------------|-----------|-----------|------------|-------|
| | Efter Blandetidspedvann ant: | Wattmeter | Blander | Temperatur | |
| Ønsket | 70,0 | | | 24,0 | |
| 1 | 70,0 | 275,0 | Blander 1 | 106,1 | |
| 2 | 125,0 | 357,0 | Blander 1 | 106,1 | |
| 3 | 70,0 | 305,0 | Blander 1 | 106,1 | |
| 4 | 86,0 | 18,7 | 355,0 | Blander 1 | 106,1 |
| 5 | 70,0 | 346,0 | Blander 1 | 106,1 | |

Øvrige less opplysninger

| | Ønsket | Oppnådd | Afvikelse |
|------------------|---------|---------|-----------|
| VC-Forhold | 0,372 | 0,367 | -0,005 |
| Totale kg i less | 17111 | 17084 | -0,2 |
| Frit vann | 1455,00 | 1435,80 | -1,3 % |
| Ekv.cem.mengde | 3911,29 | 3912,03 | 0,0 % |

NS-EN206-1

| | Oppnådd ialt | Pr. m ³ | Ikke godkendt |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Max. VC-Forhold: | 0,367 | | Ok (Krav:0,400) |
| Min. Ekvivalent sementinnhold: | 3912,000 | 523,170 | Ok (Krav:330,00) |
| Max. Klorid/Pulver forhold: | 0,068 | | Ok (Krav:0,100) |
| Max. alkali innhold: | 51,769 | | Ok (Krav:60,568) |
| Sil% av Cem ved CEM I: | 0,000 | | Ok (Ingen krav) |
| Sil% av Cem ved CEM II/A-V: | 3,970 | | Ok (Ingen krav) |
| Min. sement SV (c): | 3624,200 | 484,690 | Ok (Ingen krav) |
| Doseringtoleranse: | Tilslag : Afvikelse fra ønsket : -0,06% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Norcem Std FA : Afvikelse fra ønsket : -0,02% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Mikrosilica k=2 : Afvikelse fra ønsket : 0,49% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Vann : Afvikelse fra ønsket : 0,05% (Krav 3,49%) | | Ok |
| | Dynamon SX-N : Afvikelse fra ønsket : 0,04% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapeair 25 1:9 : Afvikelse fra ønsket : -0,13% (Krav 5,49%) | | Ok |
| | Mapecure CCI-2000 N : Afvikelse fra ønsket : 0,02% (Krav 5,49%) | | Ok |