

OPPSUMMERING MEDLEMSMØTE/EKSKURSJON

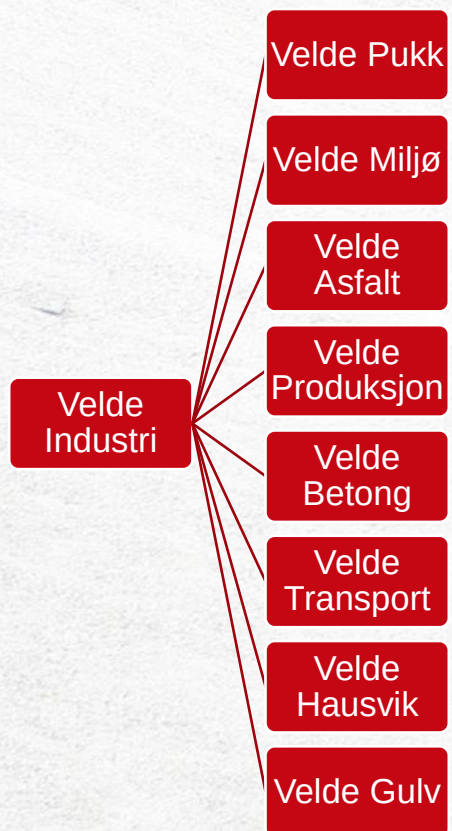
Gruppe:	NB/NFB-Stavanger
Tema:	Miljø i gjenbruksmasser, betong og asfalt
Dato/Tid:	14.09.2021 / kl. 14:00-16:00
Sted:	Quality Hotel Pond, Forus
Møte ansvarlig:	Tone Espedal Walskaar
Foredragsholder(e):	Arild Klingsheim (Salgssjef) og Hernan Mujica (Produkt- og laboratorieleder) fra Velde
Antall deltagere:	22
Referat:	Presentasjon av aktiviteter hos Velde utenfor Sandnes i forhold til miljø i gjenbruksmasser, betong og asfalt. Denne gangen ble møtet avholdt på hotell for å ivareta smittevern i forhold til COVID 19. Dette var en smidig måte for arrangørene å gjennomføre møtet på og behagelig for deltagerne. Presentasjonen til Velde er vedlagt. På miljøanlegget til Velde på Sviland har de et mantra om at «Alt vi lager skal vi kunne ta tilbake og gi nytt liv». Velde kunne fortelle at av de brukte steinmassene (pukk) de mottar fra entreprenører, har de en gjenvinningsgrad på 70-80 %. De har kapasitet til å ta imot 300 tonn i timen, men får pr. i dag inn for lite masser. Årsaken til dette kan være pris i forhold til å velge å ikke resirkulere brukte steinmasser, samt at kunder uttrykker skepsis til kvaliteten på massene i forhold til langsiktig bestandighet. Det ble presentert forskningsprosjekt i Liveien på Hinna i Stavanger hvor naturlige masser er byttet ut med resirkulerte masser til rørgrøft og til gjenfylling i vei (RESGRAM). I miljøasfalten blir knust resirkulert asfalt benyttet som tilslag. Det erfares at ulike kommuner stiller ulike krav til tillatt andel gjenbrukt tilslag. Et prøveprosjekt i samarbeid med SINTEF med en plate på

	mark av betong med 100 % resirkulert betongtilslag ble presentert. Dette har pr. d.d. ikke resultert i et ferdig salgsprodukt. Forskning og utprøving fortsetter. I 2021-2022 vil det pågå nye forsøk med tilslag av knust resirkulert betong fra Velde sin egen betong levert i prefabrikkerte elementer. På denne måten bortfaller kravet til dokumentasjon av tilslag (da dette allerede er dokumentert ved første gangs produksjon).
--	--



Arild Klingsheim/Hernan Mujica

Velde Industri



- Fokus på miljø – sirkulær materialstrøm = lavt Co2 avtrykk
- Ca 300 ansatte





Vi bryr oss



Miljø pukk



Miljøanlegget

- Kapasitet: 300 tonn pr time
- Gjenvinningsgrad: 70-80%

EPD pukk.

Systemgrenser (X=inkludert, MND=modul ikke deklartert, MNR=modul ikke relevant)

Product stage				Construction installation stage	User stage							End of life stage				Beyond the system boundaries
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjons/ installasjonsfase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftinger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk/gjenvinning/ resirkulering- potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

Miljøpåvirkning (Environmental impact)

Parameter	Unit	Velde Miljø - Miljømasse	Sorengstein	Grovverk	Seksjon 4. Vaskeanlegg	Seksjon 1. Grovverk	Seksjon 1+4	Seksjon 2. Mellomverk	Seksjon 2B. Mellomverk	Seksjon 3. Fintverk
GWP	kg CO ₂ -eq	1,59E-01	1,55E+00	1,56E+00	1,56E+00	1,59E+00	1,70E+00	1,65E+00	1,80E+00	1,73E+00

GWP. Global warming potential

- Miljø Pukk: 0,159 Kg CO₂ –eq
- Knust Fjell: 1,59 Kg CO₂ –eq

Eksempel CO₂ besparelse:

- Veg: 1000 x 6 m. (6000 m²)
- 20 cm. 20/120 Pukk = ca. 1680 tonn.
- 10 cm. 0/32 Bærelag = ca. 840 Tonn.

CO₂ besparelse:

- Knust fjell: 2520 tonn x 1,59 Kg CO₂ = 4007 Kg CO₂ –eq
- Miljø Pukk: 2520 tonn x 0,159 Kg CO₂ = 401 Kg CO₂ –eq

• **Besparelse Kg. CO₂ –eq = 90%**

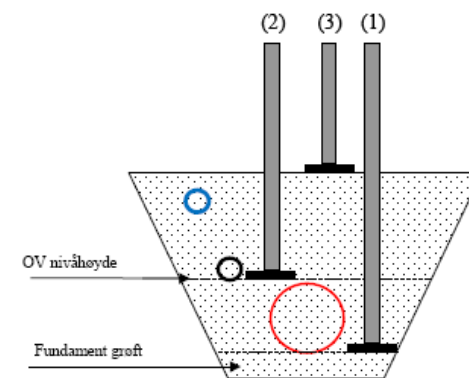
Byttet ut naturlig tilslag med klimavennlig, resirkulert tilslag

Resirkulert tilslag med tilfredsstillende egenskaper er benyttet i Liveien i Stavanger. Laboratorietester hos Velde og SINTEF viser at materialet vil være et godt og klimavennlig alternativ til naturlig tilslag.



Christian J. Engelsen (SINTEF Community), Bengt Møller (stikningsansvarlig, Nordbø Maskin) og Helge Wiken (formann, Nordbø Maskin) viser de flytende rammene i asfalten i ett av testfeltene der toppen av setningsmålerne befinner seg. Foto: SINTEF

Liveien på Hinna i Stavanger har blitt oppgradert denne høsten. I forbindelse med forskningsprosjektet RESGRAM, har Stavanger kommune sammen med Nordbø Maskin og SINTEF Community benyttet resirkulert tilslag 4/16 mm levert av Velde i rørgrøften og gjenfyllingssonen.



Plassering av setningsmåler (1-3) i forskjellige høyder i Liveien.



Setningsmålere er konstruert og utformet av seniortekniker Anja Engtrø i SINTEF Community.



Veldegranulat
0/16 GG14

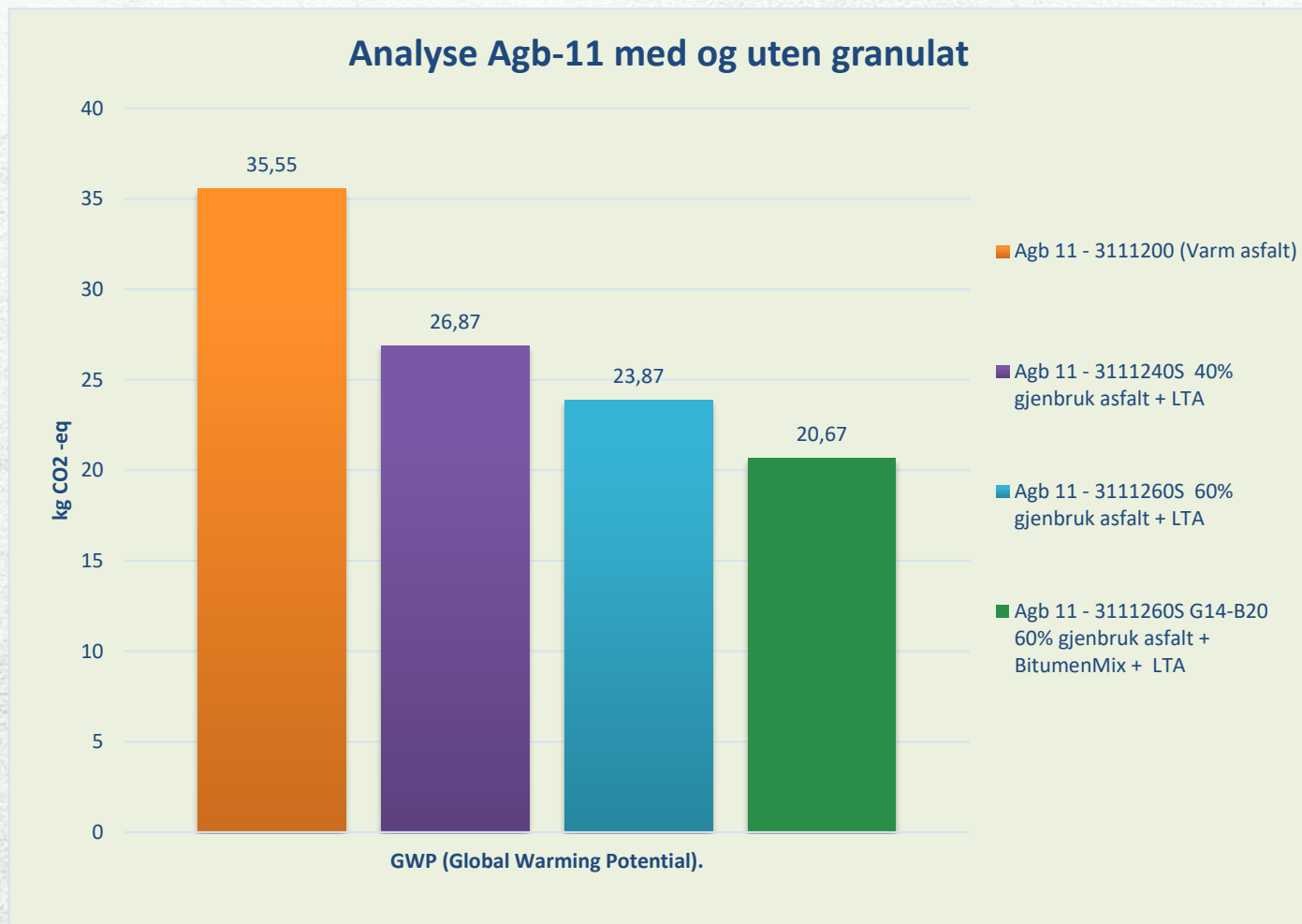


Miljø Asfalt



Asfaltverk

Analyse av CO₂ utslipp per tonn av Agb-11 med og uten granulat (A1-A3)



- **Agb 11 uten granulat – Varm temperatur (Referanse)**

	Besparelse i CO ₂
Agb 11 40%+ LTA	24%
Agb 11 60%+LTA	33%
Agb 11 60% + BitumenMix + LTA	42%

*LTA=Lav temperatur asfalt



Prøve prosjekt: Betong med 100% resirkulert tilslag fra Velde Miljø

RILEM Spring Convention 2019

18 - 19 March 2019

RILEM International Conference on Sustainable Materials, Systems and Structures

20 - 22 March 2019

RECYCLED AGGREGATES PRODUCED FROM TWO DIFFERENT FEEDSTOCK MATERIALS – APPLIED IN READY-MIXED CONCRETE

Hernan Mujica (1), Egil Velde (1), Christian J. Engelsen (2), Monica S. Nodland (2)

(1) Velde Industri AS, Norway

(2) SINTEF Building and Infrastructure, Norway

4. CONCLUSION

No negative behaviour was observed during the production, pouring, finishing and curing of the concrete, compared to traditional concrete with crushed natural aggregates. The low content of fines in the sand reduced the cement content needed in the concrete, in particular for concrete mix with w/c ratio equal or below 0.45. Furthermore, low content of cement paste gave low water absorption and also demonstrated the ability of the wet recycling process to remove significant quantities of the mortar in the CDW.

The compressive strength complied to the requirements for B35 in NS-EN 206. From the point of view of the physical characteristics of the recycled aggregates and concrete, there was no negative impact of the use of this type of material.



Prosjekt: Betong med knust betong i 2021 og 2022





Tilslag

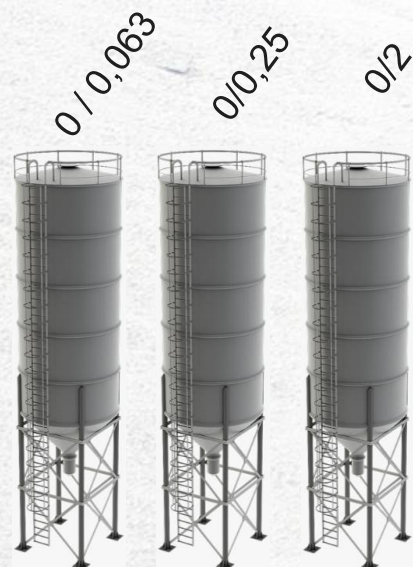
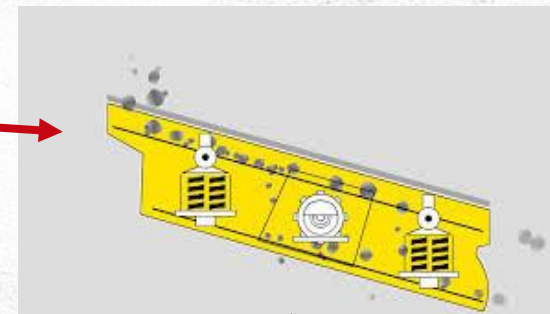
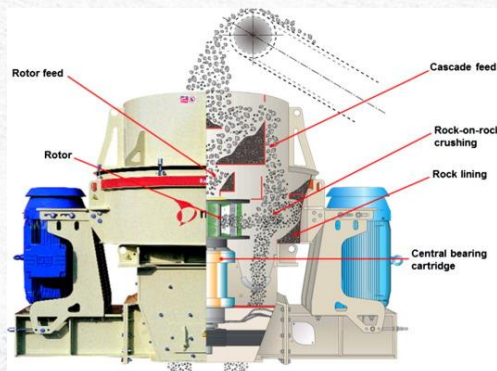
Betong Produksjon



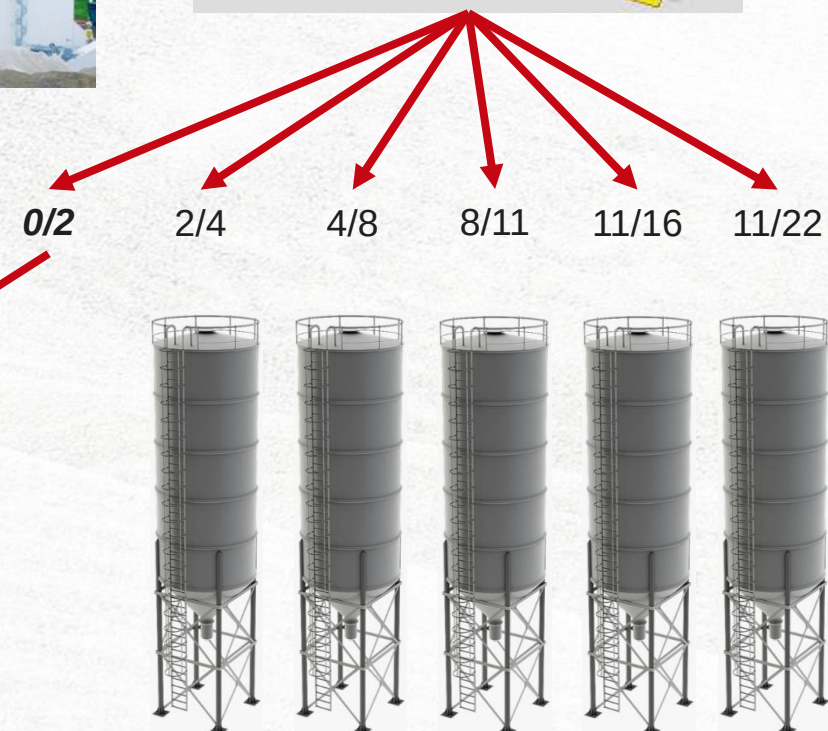
Maskin Sand
0/2F - 0/2 – 0/4 – 0/8
Grov Tilslag
2/4 – 4/8 – 8/16 – 16/22



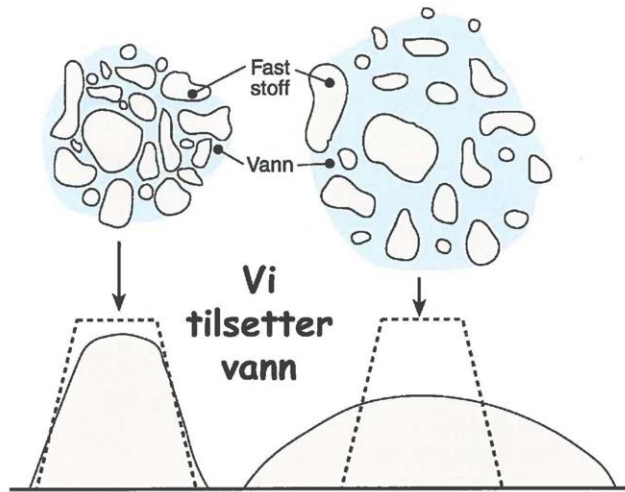
Asfalt Produksjon



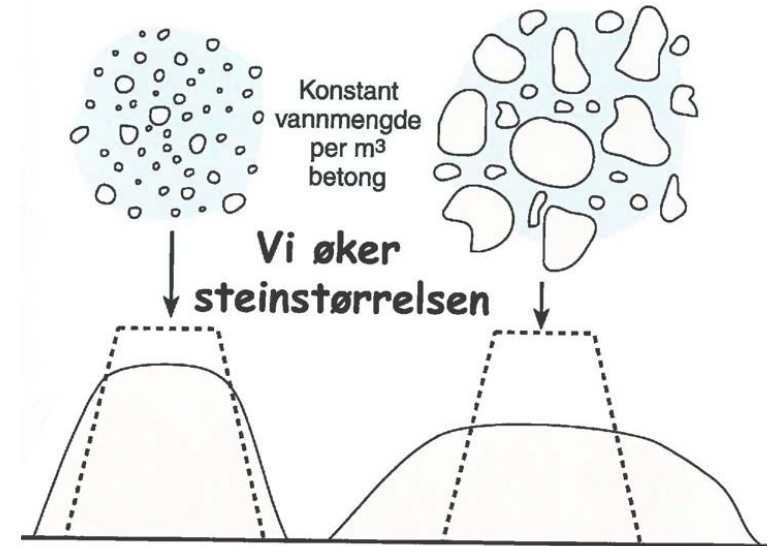
Vindsikter



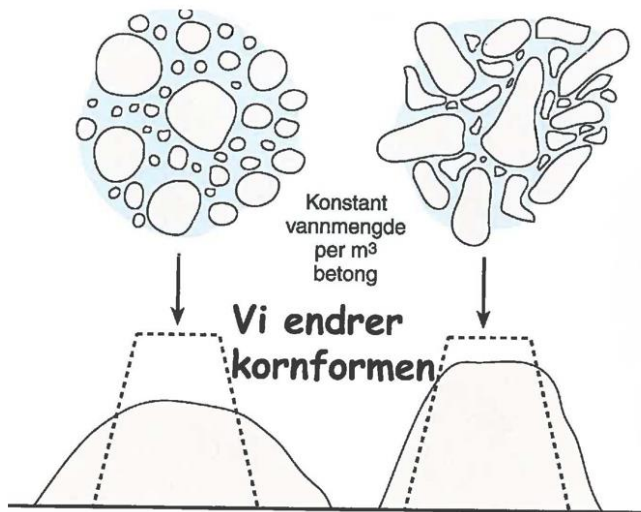
Konsistens/Vann



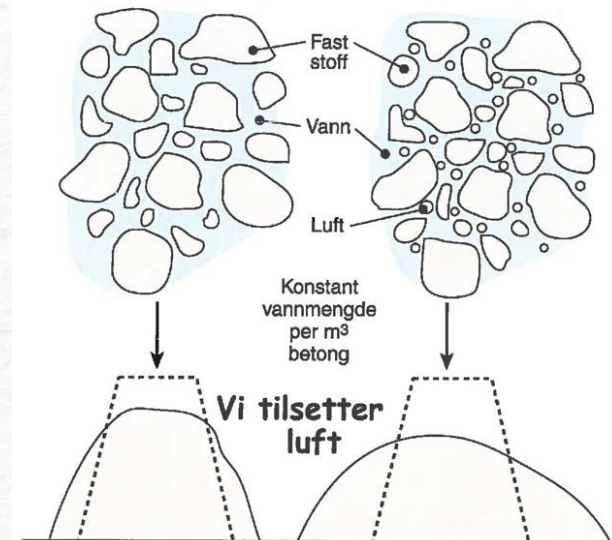
Konsistens/Korndiam

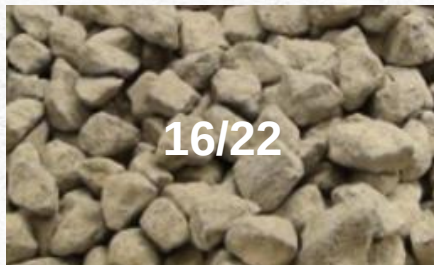


Konsistens/Kornform



Konsistens/Luft

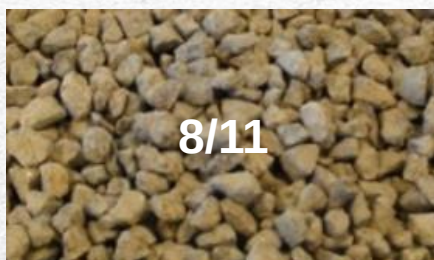




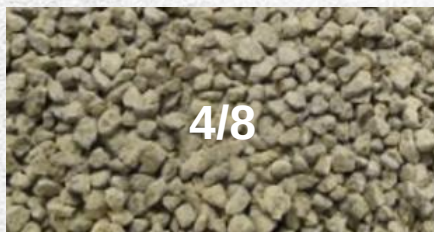
16/22



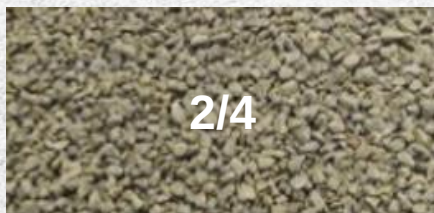
11/16



8/11



4/8



2/4

Ikke alkalireaktiv
Densitet 2,64
LA < 25
Kulemlølle < 10

Grov tilslag
Flisighetsindex
< 5

0/2 mm.
Flisighetsindex
Visuell vurdering
< 5

Korn over 2 mm.



Korn 1 til 2 mm.



Korn 0,5 til 1 mm.



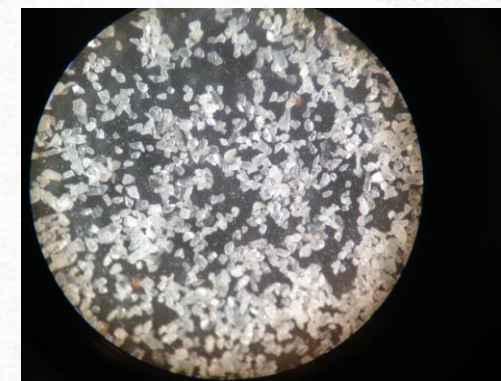
Korn 0,25 til 0,5 mm.



Korn 0,125 til 0,25 mm.



Korn 0,063 til 0,125 mm.





Flere fraksjoner (8 hos Vælde Betong AS).

Stor piano for betong sammensetning som gir stor fleksibilitet til å tilpasse seg jobbens behov og **minst mulig sementforbruk.**



Betong gulv dekke. Flyplass



Avrettingsmasse



SKB - Erstatt sement med filler for å oppnå ønsket matriks



Dekke. 80m. 4 tommer slange. Dmax 22.



Skumbetong med luft, ikke isoporkuler

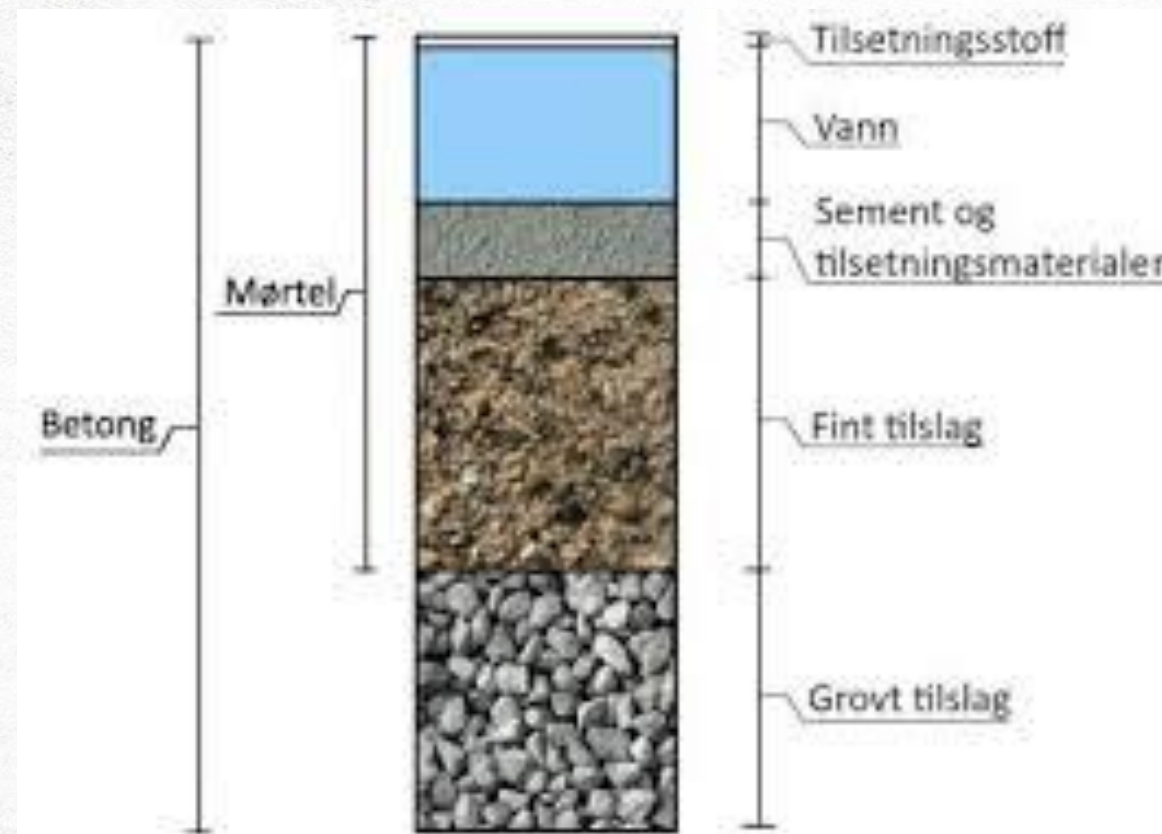
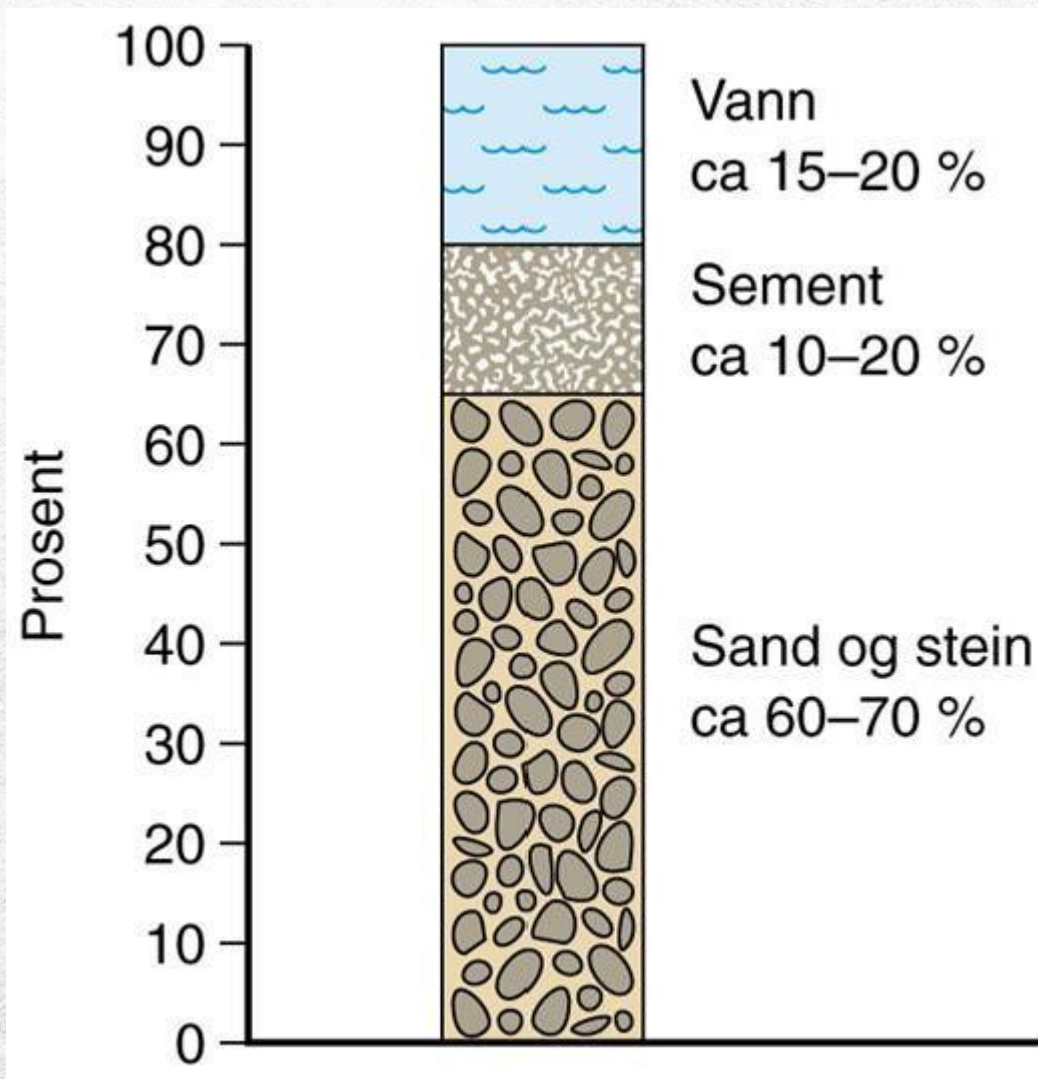


B10. SKB med stål fiber

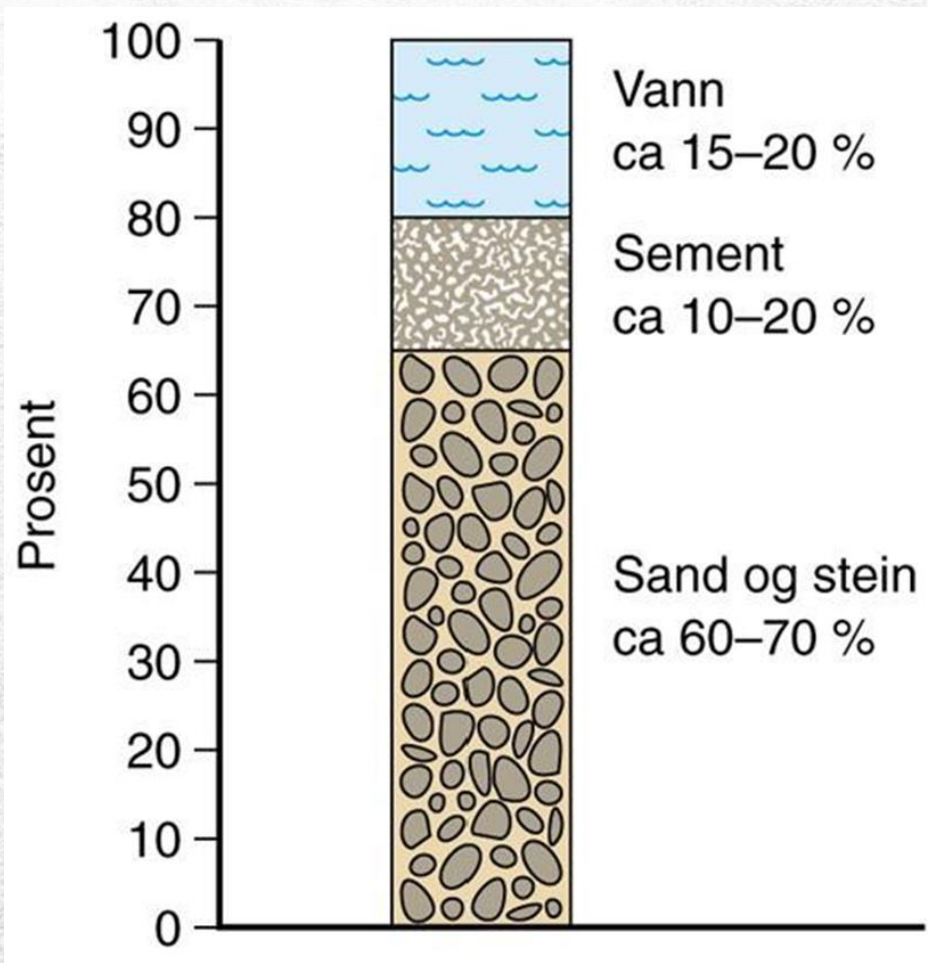
Fordeler:

- Sement besparelse.
- Fuktighetskontroll.
 - Tørr prosess 1% +/- 0,5
- Korngradering.
 - 8 Fraksjoner. Få variasjoner, stabilt tilslag, som fører til stabil betong produksjon. Mange muligheter for betongsammensetning.
- Mindre separasjon i silo.
- Lav flisighetsindeks.
- Tilsetning av finstoff.
 - Man kan tilsette 2 fraksjoner mellom 0 og 0,5 mm. Det er en betydelig forbedring i produksjonen av SKB og lav fasthetsklasse betong (B10 og B20).
- Pumping. Store muligheter for å forbedre pumpbarheten.

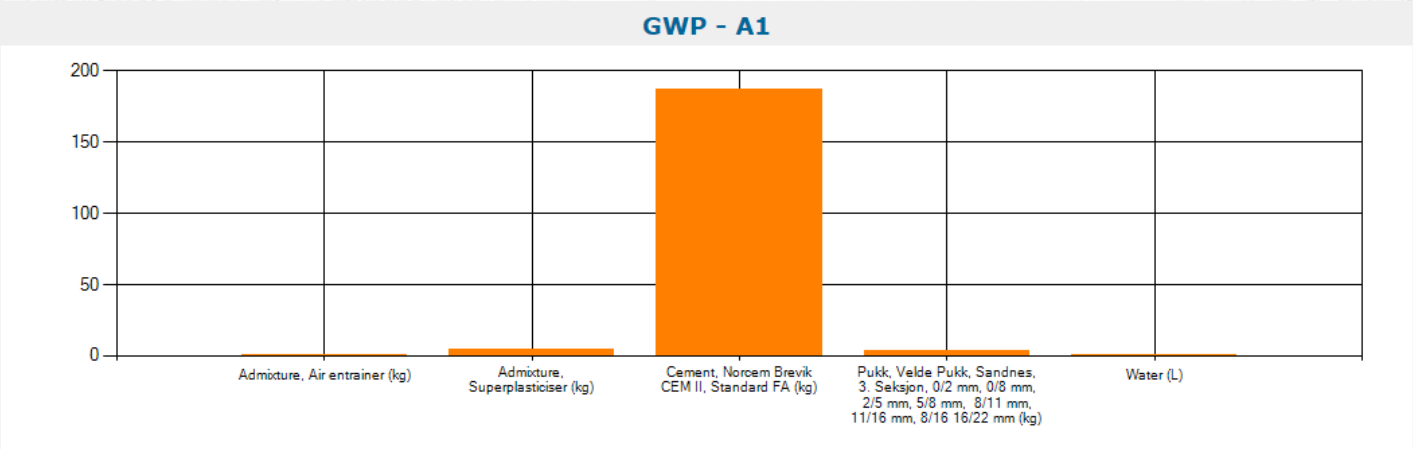
Hva er betong?



CO₂ utslipp (eksempel B30):

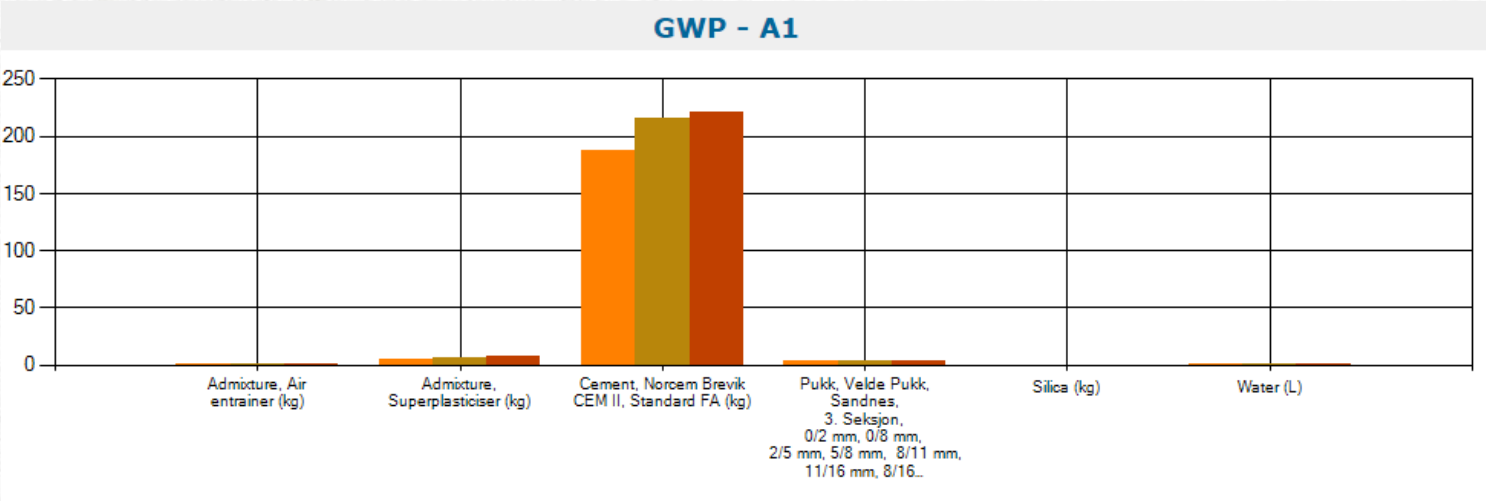


EPD (Environmental Product Declaration)

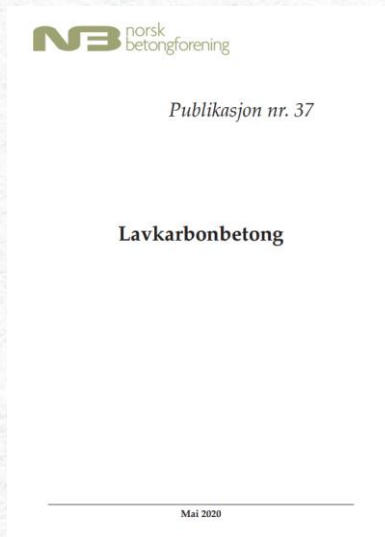


Delmaterialer	Kg CO ₂ eqv	% av Total.
Tilsetningsstoffer	4,7	2,4
Tilslag	3,2	1,6
Vann	0,06	0,03
Sement Std. FA	187,2	95,9
TOT.	195,2	

EPD (Environmental Product Declaration)



	B30	B35	B45
Delmaterialer	Kg CO ₂ eqv	Kg CO ₂ eqv	Kg CO ₂ eqv
Tilsetningsstoffer	4,7	6,3	8,3
Tilslag	3,2	3,1	3,1
Vann	0,06	0,06	0,06
Sement Std. FA	187,2	223,5	229,5
Silika	0	0	0
TOT.	195,2	232,9	241,9



Tabell 1 Lavkarbonbetongklasser med grenseverdier for klimagassutslipp (begrenset til modul A1-A3 i NS-EN 15804:2012+A2:2019 /7/). Valg av klasse skal skje under de forutsetningene som er gitt i kapittel A2.

Fasthetsklasse ¹⁾ og lavkarbonklasse	B20	B25	B30	B35	B45	B55	B65
Maksimalt tillatt klimagassutslipp [kg CO ₂ -ekv. pr m ³ betong]							
Bransjereferanse	240	260	280	330	360	370	380
Lavkarbon B	190	210	230	280	290	300	310
Lavkarbon A	170	180	200	210	220	230	240
Lavkarbon Pluss ²⁾			150	160	170	180	190
Lavkarbon Ekstrem ²⁾			110	120	130	140	150

Miljø betong:

Reseptkode	Fasthetsklasse	Bestandighetsklasse	Lavkarbonbetongklasse iht. Norsk Betongforening publikasjon nr. 37
N814X	B10 (SKB)	M90	A
N3250	B30	M60	A
N4350	B35	M45	B
N435E	B35	M45	A
N5450	B45	M40	B
N545E	B45	M40	A
N455Y	B45	MF45 - Lavvarme	Pluss
N455V	B35	MF45 - Lavvarme	A
N555V	B45	MF45 - Lavvarme	A

Bindemiddel tilgjengelig:
til betong produksjon

*Cem II B-M 42,5R

*Cem I 42,5R

*Silika

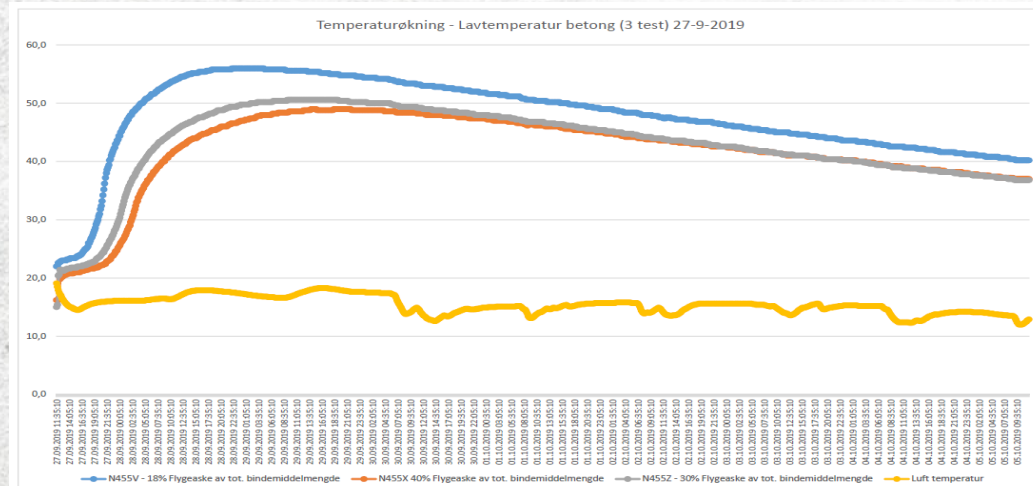
*Flygeaske

Lavkarbonbetong/Lavvarmebetong: B35 Lavkarbonklasse Pluss (30% Flygeaske og 5% silika):

Skanska: Langevatn prosjekt 2019-2020

- 3000 m³ B10 M90 SKB **Lavkarbonklasse A**
- 4000 m³ B35 MF45 Synk 240 mm.
Lavkarbonklasse Pluss

$\Delta T = 30,1^{\circ}\text{C}$ (Godkjent iht Håndbog R762. Prosesskode 2, tabell 84.4-1 "Krav til maksimum temperaturøkning ΔT i hardekassa)







Fremtidsrettet