

Egenskaper til tilslagsmaterialer; Alt som vi vet ...



.....at vi ikke vet

Egenskaper til tilslagsmaterialer

Bergart - mineralogi

Vann-absorpsjon

Partikkel-densitet

Frostbestandighet

Alkalireaktivitet

Poleringsmotstand (PSV)

Forurensinger

Los-Angeles verdi

Korngradering

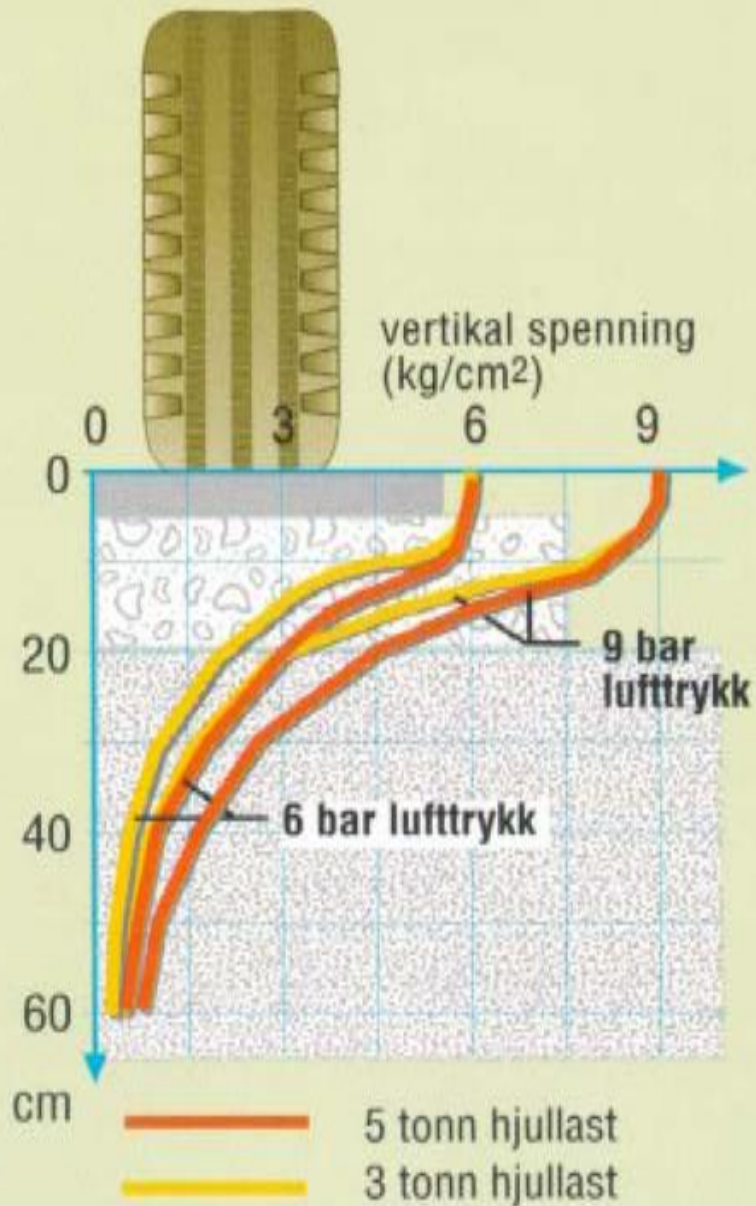
Micro-deval Kornform

Kulemølle-verdi

Finstoff-egenskaper



Vegbyggingsmaterialer



Kulemøllverdi

Poleringsegenskaper

Micro-deval

Los-Angeles verdi

Kornform

Korngradering

Finstoffegenskaper



Fersk betong

Vannabsorpsjon

Finstoff-egenskaper



Kornform

Korngradering

Forurensinger

Herdet betong



Frostbestandighet

Los-Angeles verdi



Alkalireaktivitet

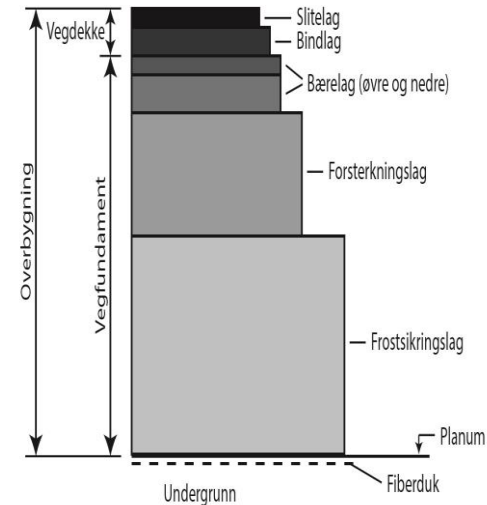


Foto: Statens vegvesen

Noen egenskaper som vet at vi ikke vet

- **Veimaterialer:**

- Mekaniske egenskaper;
 - ✓ LA-verdier
 - ✓ Kulemølle-verdier
- Største steinstørrelse i asfalt
- Frostbestandighet



- **Fersk betong:**

- Karakterisering av finstoff:
 - ✓ Fri glimmer
 - ✓ Vannabsorpsjon
 - ✓ Slam-innhold og mengde finstoff



- **Herdet, bestandig betong:**

- LA-verdier – effekt på trykkfasthet og E-modul
- Alkalireaksjoner i betong
- Magnetkis-reaksjoner i betong



**Prøvningsmetoder for mekaniske og fysiske
egenskaper for tilslag
Del 2: Metoder for bestemmelse av
motstand mot knusing**

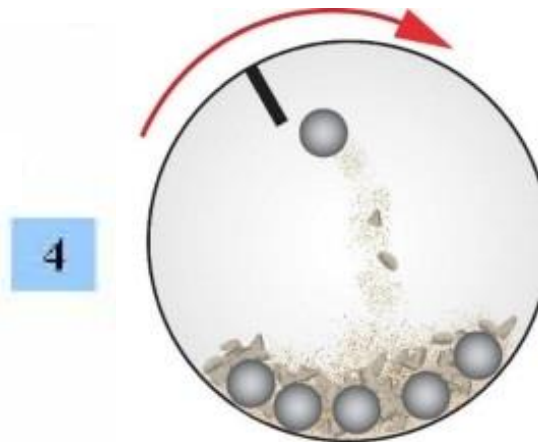
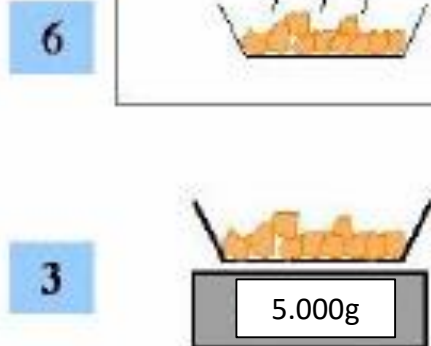
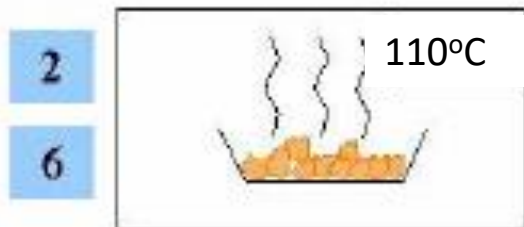
Tests for mechanical and physical properties of aggregates
Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation

LA-metoden

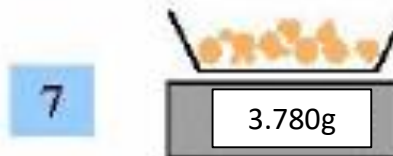


.... viktig i vegbygging - og nå også i betong!

LA-metoden



11 x  Ø 47mm, 430g)



$$LA = \% < 1,6\text{mm}$$

$$LA = \frac{5.000\text{g} - 3.780\text{g}}{5.000\text{g}} \times 100 = \underline{24,4\%}$$

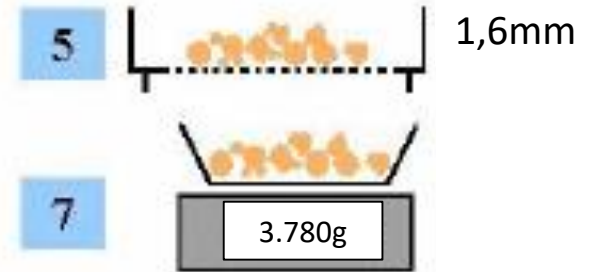
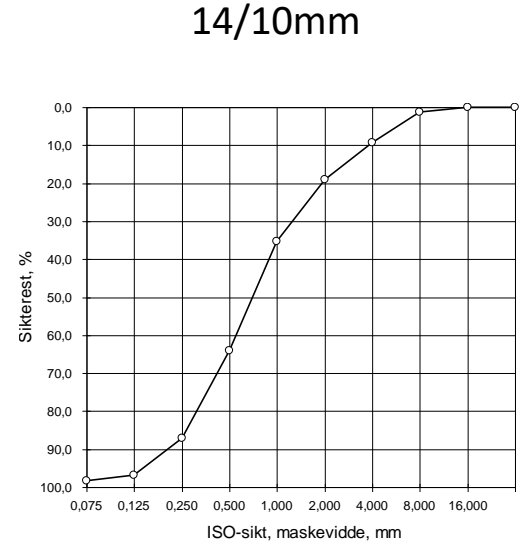
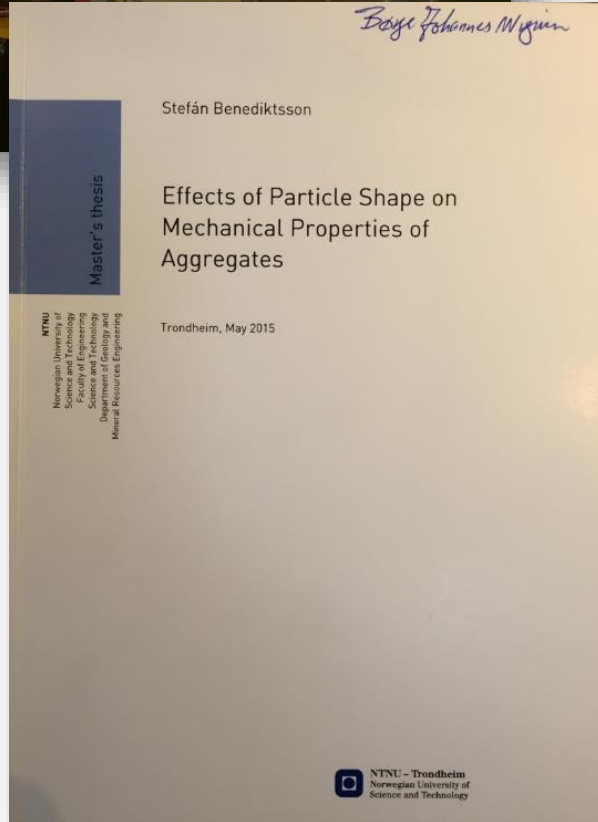
Hva med materiale som knuses ned – men er grovere enn 1,6mm?

Det benyttes følgende klassifisering:

- ≤ 15.0 kategori A
- ≤ 20.0 kategori B
- ≤ 25.0 kategori C
- ≤ 30.0 kategori D
- ≤ 40.0 kategori E
- ≤ 50.0 kategori F
- Ingen krav kategori G

Kategori A er best og kategori G dårligst.

Mastergrad; Stefán Benediktsson (2015)



LAX

Dokumenterer vi riktig kvalitet?

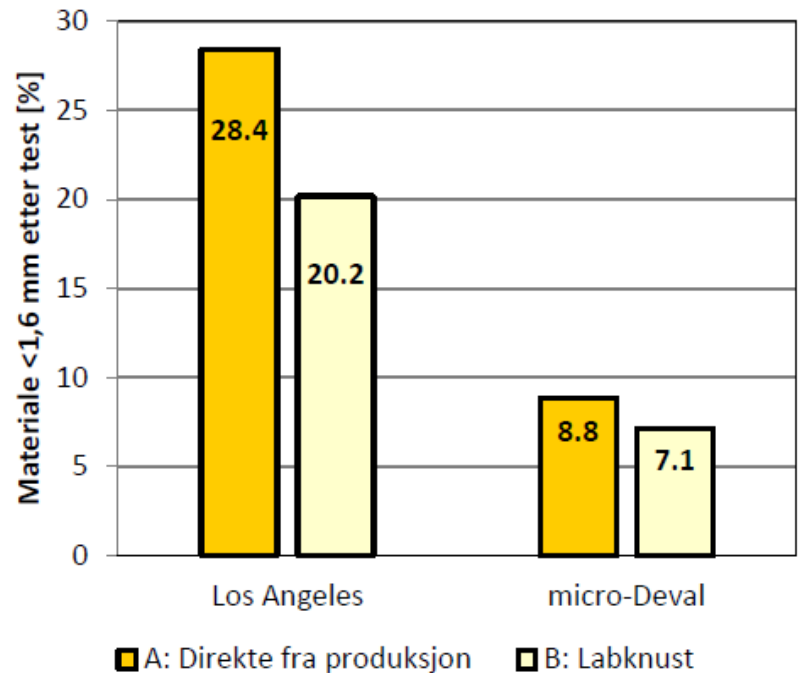
Mekaniske egenskaper:

Den tradisjonelle kvalitetskontrollen kjøres på materiale i størrelsen 10-14 mm, mens materialet vi bruker i forsterkningslag ofte er 22/120 mm.

Sammenligning:

A: Tester 10-14 mm direkte fra produksjon

B: Tester 10-14 mm labknust fra 32-63 mm



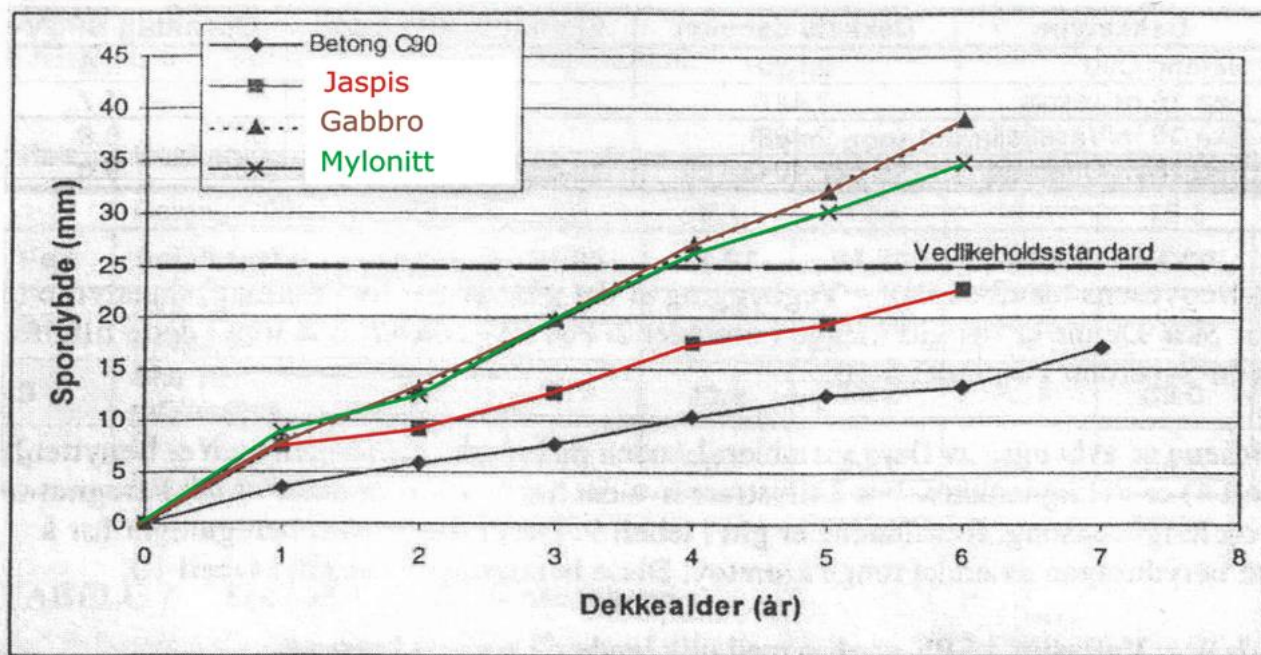
Kulemølle: laboratorium. vs. felt

Støvprosjektet

Steinkvalitet - Slitasje

<u>Bergart</u>	<u>Abrasjonsverdi</u>	<u>Sa-verdi</u>	<u>Mølleverdi</u>
➤ Jaspis	0,20-0,32	1,3-2,1	3,1-3,7
➤ Mylonitt	0,29-0,34	1,6-1,9	5,2 ←
➤ Gabbro	0,38-0,45	2,1-2,7	11,4

Foliasjon?



Sintef-rapport SFT22 A00462; Piggdekkslitasje-forsøksfelt på E6 ved Klett, nov. 2000.



Største steinstørrelse



Ulemper



11 mm

Mer støvgenerering

Økt spordannelse

Redusert friksjon

Redusert dekkelevetid

Tynnere dekker – reduert bæreevne

Uheldig massebalanse

16 mm

Økt rullestøy

Vanskeligere å legge ut homogene masser

Poleringsegenskaper viktig

Tykkere dekker – økte kostnader



Østfold



I november ble E18-parsellen åpnet i Indre Østfold. Nå kan det hende den må graves opp.

FOTO: MORTEN STRØM

▶ 1 2 3

Må kanskje grave opp splitter ny vei

Den nye parsellen av E18 som Statsministeren åpnet i Indre Østfold i november må kanskje graves opp. Årsaken: veien er ødelagt av televiv.

Avisa for Fjellregionen

Arbeidets Rett

FREDAG

9. september 2016

Nr 105 - Årgang 110

retten.no

Løssalg kr. 30.00



Jakter på teleløsninger

FORSKER PÅ TELE: Telehiv og tap av bæreevne på vei og jernbane skaper til tider problemer - også på nye anlegg. Nå har NTNU etablert feltstasjon i Havsjøveien. Her skal prosjektleder Elena Kuznetsova og professor Inge Hoff ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU sammen med sitt mannskap lete etter nye teleløsninger.

SIDE 4

Coop satser i Ålen

Ny fasade, større Byggmix og flere parkeringsplasser kommer på plass når Coop Oppdal satser sju millioner kroner på butikken i Ålen.

SIDE 13

LOKAL
MAT
TOLGA

9.-11. september 2016

www.tolga.kommune.no
for fullstendig program



HUSK!
Kveldsåpent
bilsalg på Tolga
torsdager
til kl. 19



Vi skaffer deg
brukt bilen du vil ha!
Ta kontakt i dag!

Tolga Bil

Den kvalitetsleverandør på bil og verkstedtjenester

Åpningstider:

Verkted/karosseri/delesalg
Mandag-fredag 07.30 - 16.00

Bilsalg: Man,tirs,ons,tredag: 08.00-16.00
Torsdag 08.00-19.00
Esso Roros: Tirs-ons 13.00 - 17.00



Tolga Bil AS
Tlf: 624 94800
Man-tre 07.30-16.00
tolgabil.no

VARMEPUMPER
RENTEFRI NEDBETALING
Tynset
Varmeservice AS
Parkveien 20, TYNSET, TEL: 458 54 885

LANDERUK SIDE 20-21



Møt de norske husdyra

Norske husdyraser blir å se på Landbruksdag i år. Her er Geril Storeng, buhundene Kaisa og eier Helga Reidunn Bergebakken Nesset.

ROROS VGS SIDE 24-25



Ryddet kratt ved Olavsgruva

Imre Rennemo Hansliens er i gang på Vgl Bygg og anleggsteknikk ved Roros vgs. Men onsdag brukte han og medelevene skoledagen til å rydde kjerr og kratt ved Olavsgruva.



7 090036 480016

Fersk betong



«MiKS» – Mikroproposjonering med Knust Sand.



Karakterisering
av finstoff

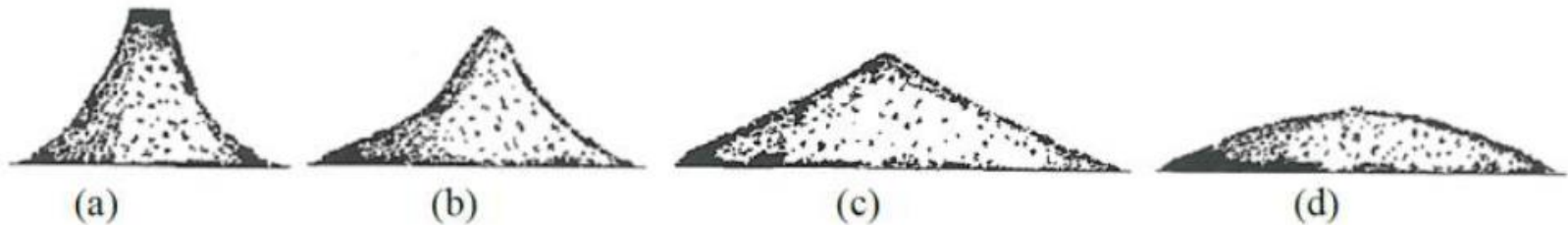
«**MiKS**» – Mikroproposjonering med Knust Sand.

Fri glimmer



«Sand equivalent metode» og «Methylene blue metode» som alternative metoder for å bestemme fri-glimmer i de aller fineste fraksjoner, istedenfor punkt-telling.

«MiKS» – Mikroproposjonering med Knust Sand.




NS-EN 1097-6:2013 Prøvmingsmetoder for mekaniske og fysiske egenskaper for tilslag - Del 6: Bestemmelse av korndensitet og vannabsorpsjon

Round-Robin Test på nyutviklet metode for å bestemme «Vannabsorpsjon for finstoff».

Slaminnhold i betongtilslag

14.435 - side 1 av 1

 **Statens vegvesen**

14.4 Løsmasser, fjell og steinmaterialer
14.43 Korngradering

14.435 Slaminnhold i betongtilslag

Gjeldende prosess (nov. 1996): 14.641

Omfang

Prinsipp
Metode for mengdebestemmelse av oppslembare stoffer i betongtilslag. Mengden bestemmes ved å ryste en kjent mengde sand i vann (ev. natronlut) i en målesylinder og hensette målesylinderen for sedimentering. Etter en viss tid måles slamkjiktets volum eller høyde og omregnes til volumprosent av det underliggende sandkjikt.

Metoden benytter for natursand og fngerfraksjoner. Metoden er lite egnet for maskinsand fordi det er vanskelig å finne et klart skille mellom sand og slam etter sedimenteringen. Slaminnhold i maskinsand kan bestemmes ved slemmeanalyse, jf. 14.433.

Definisjoner
Oppslembare stoffer består av partikler med kornstørrelser mindre enn 30 µm.

Referanser
Kontrollrådet for betongprodukter, klasse P, Deklarasjons- og godkjenningsordningen for betongtilslag (DGB): *Bestemmelser* (gjeldende utgave av tekniske bestemmelser og metoder for prøving av betongtilslag)

Utstyr
- sikt, ISO-standard 4,00 mm
- vekt, nøyaktighet 0,1 g
- målesylinder, 250 ml, med gradering (eventuelt målebånd, linjal eller tomme-stokk med inndeling i mm)
- eventuelt natronlut (dersom testen kombineres med 14.444)

Fremgangsmåte
Proveuttak og neddeling av prøve utføres i henhold til 15.311 og 15.312 (Håndbok 015).

Det veies opp 200 g sand, som har passert sikt 4,00 mm, i målesylinderen. Det tilsettes 125 ml vann. Målesylinderen tettes med en gummikork eller et stykke plast og rystes godt i minst 1 min., og til slutt vendes den opp ned 10 ganger. Deretter henettes blandingen i 24 timer.

Etter 24 timer avleses volumet av henholdsvis slamkjiktet og det underliggende sandkjikt. Dersom sylinderen mangler gradering, kan høyden av hvert sjikt måles med 1 mm nøyaktighet. Slam er forskjellig fra sand ved at komene ikke kan ses med det blotte øye. Det kan lette avlesningen dersom man

Resultater

Beregninger
Volumet av slamkjiktet beregnes i prosent av volumet av det underliggende sandkjikt.

Dersom en har målt slamkjiktets og sandkjiktets høyde i mm, beregnes slamkjiktets høyde i prosent av sandkjiktets høyde. Den beregnede verdi tilsvarende slamkjiktets volumprosent.

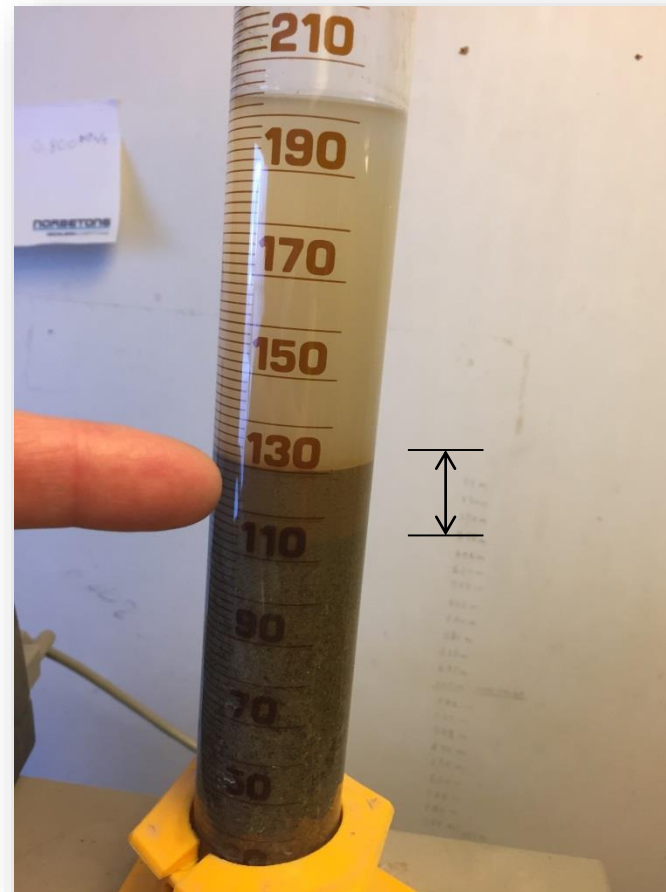
Usikkerhet
Mengden av slam i volumprosent er meget variabel, og resultatet kan derfor bare tillegges orienterende betydning.

I tvilstilfeller foretas nøyaktig undersøkelse av slaminnholdet ved vasking (slemmeanalyse) av materialet.

Rapportering
Rapporten skal minimum inneholde følgende opplysninger:

- navn og adresse på prøvingslaboratoriet
- dato og rapportidentifikasjon, identifikasjon på prøvebeholder
- navn og adresse på oppdragsgiver/anlegg
- navn på prøvetaker og metode for prøveuttak, adresse for prøveuttaket
- navn på produsent/leverandør
- sted for uttak, dato for prøvetakingen
- prøvingsmetode (denne beskrivelsens navn og nummer)
- hvorvidt det er brukt vann eller natronlut ved testen
- materialtype (sortering) som er undersøkt
- volum av slamkjikt i prosent av underliggende sandkjikt
- eventuelle avvik fra metodebeskrivelsen ved utførelsen

014 Laboratorieundersøkelser
juli 1997

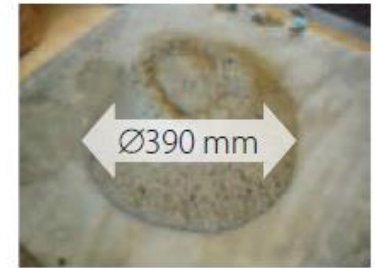
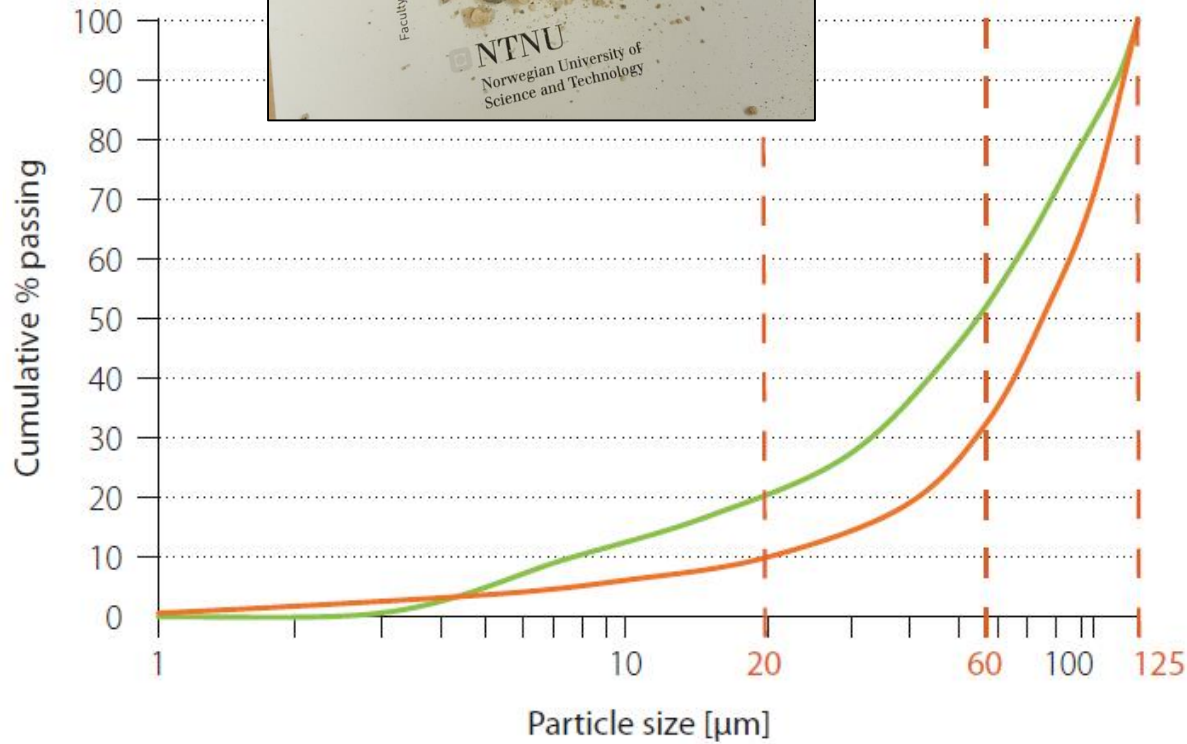
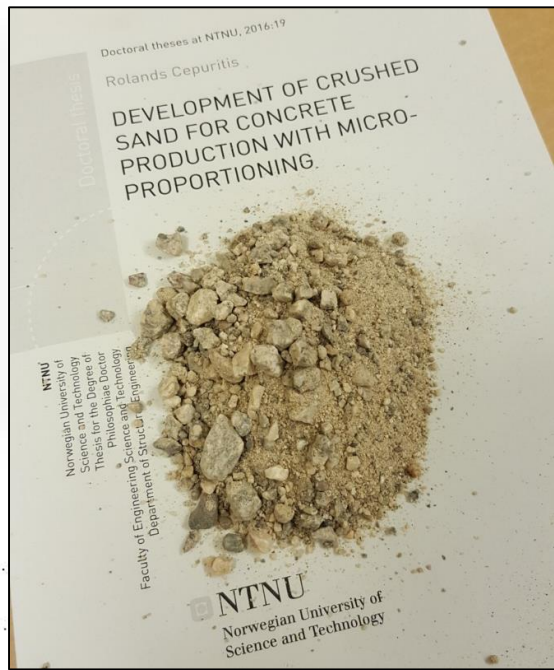


Slam; oppslembare stoffer bestående av partikler med kornstørrelser mindre enn 30µm

Slaminnhold i betongtilslag



Foto: Tom Fredvik



Crushed/unwashed
fines ≤ 0.125 mm



Crushed/washed
fines ≤ 0.125 mm

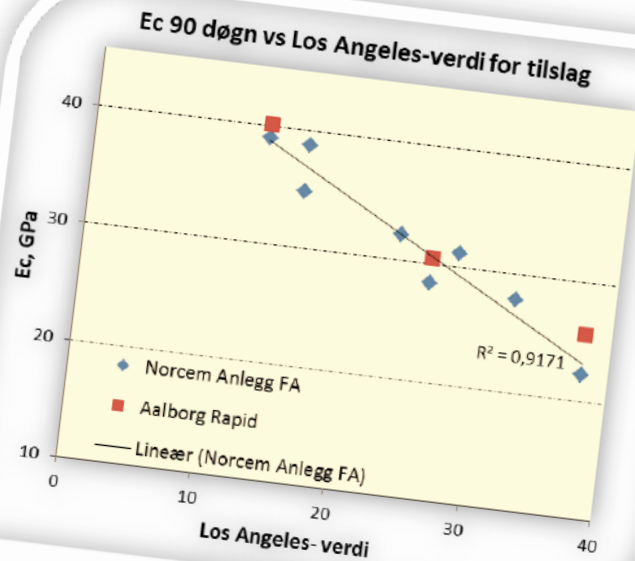


Trykkfasthet og E-modul for SV-40 betong

En studie av tilslagets betydning

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 177



LA-verdi



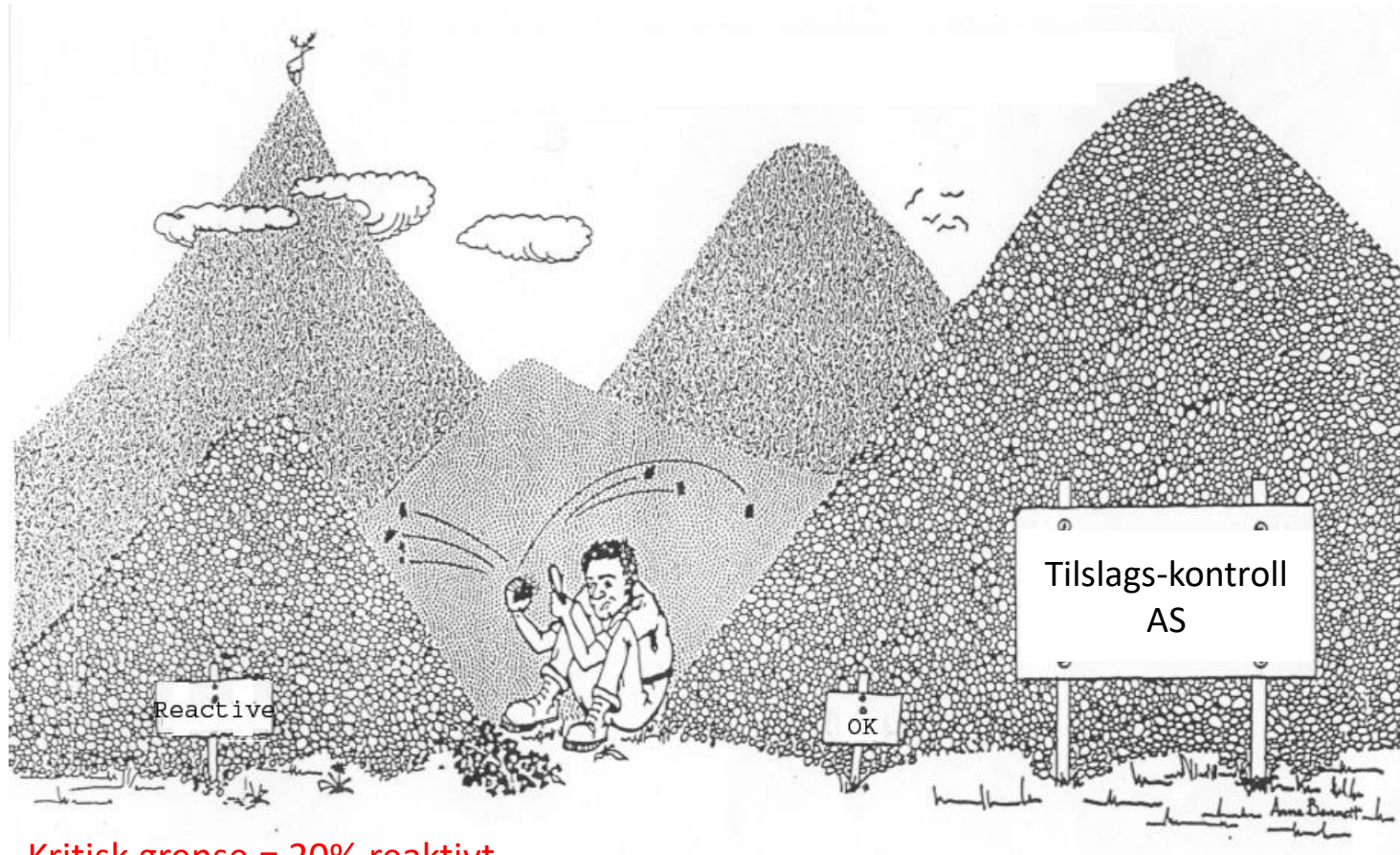
Foto: Statens vegvesen

Alkalireaksjoner i betong



Betongvei Canada (0.2 – 0.3%)

Alkalireaksjoner i betong

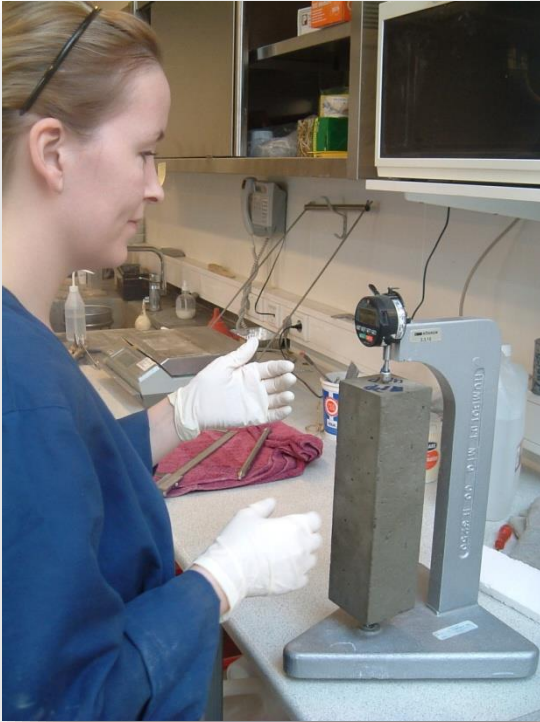


Kritisk grense = 20% reaktivt

Mangler gradering mellom ulike typer reaktive bergarter

Labororientertesting vs. virkelig oppførsel i felt

Funksjonstesting?



Temperatur effekt
Utlutning av alkalier



?



Alkali-utlekking fra tilslagsmaterialer

Labororientesting vs. virkelig oppførsel i felt

Funksjonstesting?

Effekten av temperatur



Akselererte forhold,
6-8 minutter – 100°C



Det virkelige liv,
21 dager – 38°C

Magnetkis i betongtilslag

NS-EN 12620: Tilslag for betong;

6.3.2 Totalt innhold av svovel

Der det kreves, skal det **totale innholdet av svovel i tilslag** og fillere, bestemt i samsvar med NS-EN 1744-1:1998, punkt 11, ikke overskride

- a) 2 masseprosent S for luftavkjølt masovnslagg;
- b) 1 masseprosent S for andre tilslag enn luftavkjølt masovnslagg.

Spesielle forholdsregler er nødvendig hvis det er **magnetkis** (en ustabil form for jernsulfid FeS) i tilslaget. Hvis det er kjent at dette mineralet finnes i tilslaget, gjelder et **totalt innhold av svovel på høyst 0,1 %** som S.



Ekspanderende magnetkis i betong

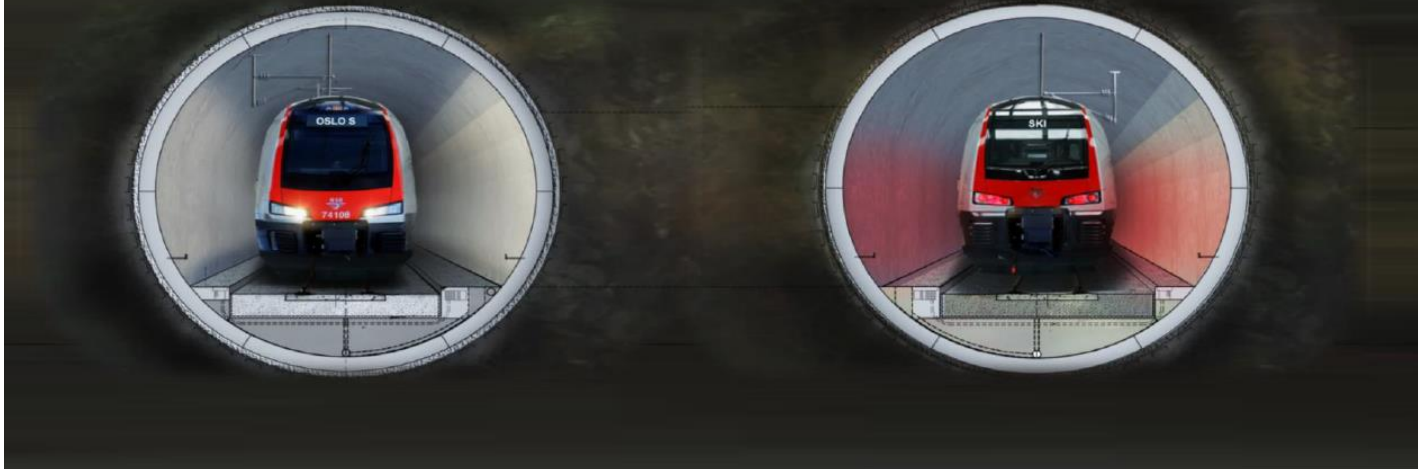
Foto: Benoit Fournier



Ny kjeller!

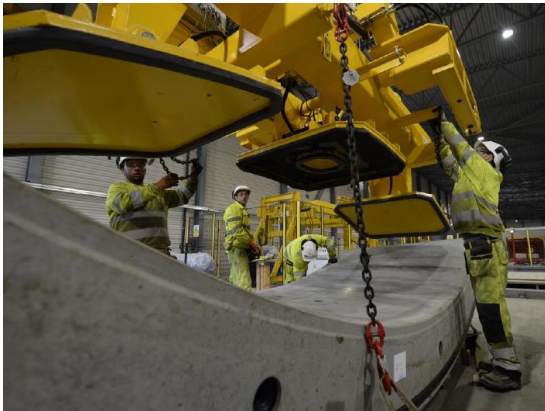
Foto: Benoit Fournier

Follobanen – Utfordringer med magnetkis



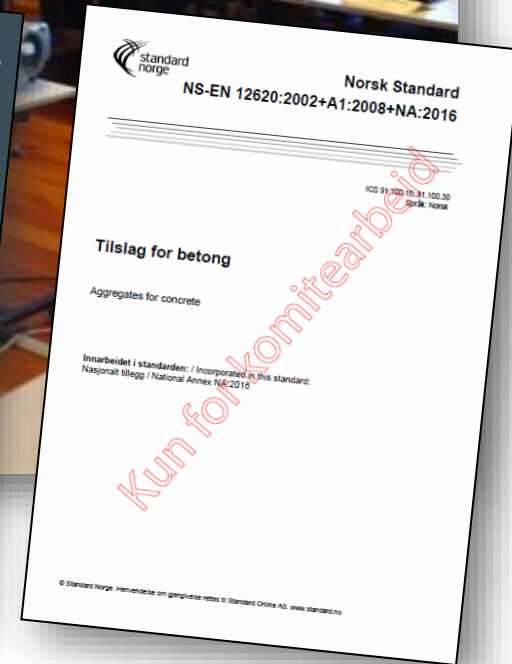
Nordens lengste jernbanetunnel – 20 km, første lange tunnel i Norge med to adskilte løp

BANE NOR



140 000
tunnelementer +
20 000
bunnelementer

Viktige komite-arbeider



men

**We still do not
know one thousandth
of one percent
of what nature
has revealed to
us**

~ Albert Einstein ~

www.StatusMind.com

**.... det er mang en stein som ennå trengs å
snues.....**

