



Norsk standard for grove materialer (NS 3468)

Stein i vei 7.–8. februar 2019

Quality Hotel Grand Kongsberg



Arnhild Ulvik, Statens vegvesen Region midt



Ting tar tid

- Utredning av behov i 2009
- Oppstart arbeidsgruppe i 2015
- Høring mai–juni 2018
- Offisielt utgitt 1. januar 2019



<https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=1017400>



Hvem har utarbeidet standarden?

- Standard Norge har hatt regien
- Arbeidsgruppe bestående av Statens vegvesen, Bane NOR, NVE, Norsk Bergindustri v/pukkbransjen, Entreprenørforeningen–Bygg og Anlegg (EBA), ViaNova Plan og Trafikk og Kontrollrådet
- SN/K 005 Tilslag har godkjent



Statens vegvesen



NVE



ENTREPRENØRFORENINGEN
BYGG OG ANLEGG



BANE NOR



Plan og Trafikk



Pukk



Materialstandarder for tilslag

Til typeprøving og produksjonskontroll

Til bunden bruk

Betong NS-EN 12620	
Mørtel NS-EN 13139	Asfalt NS-EN 13043

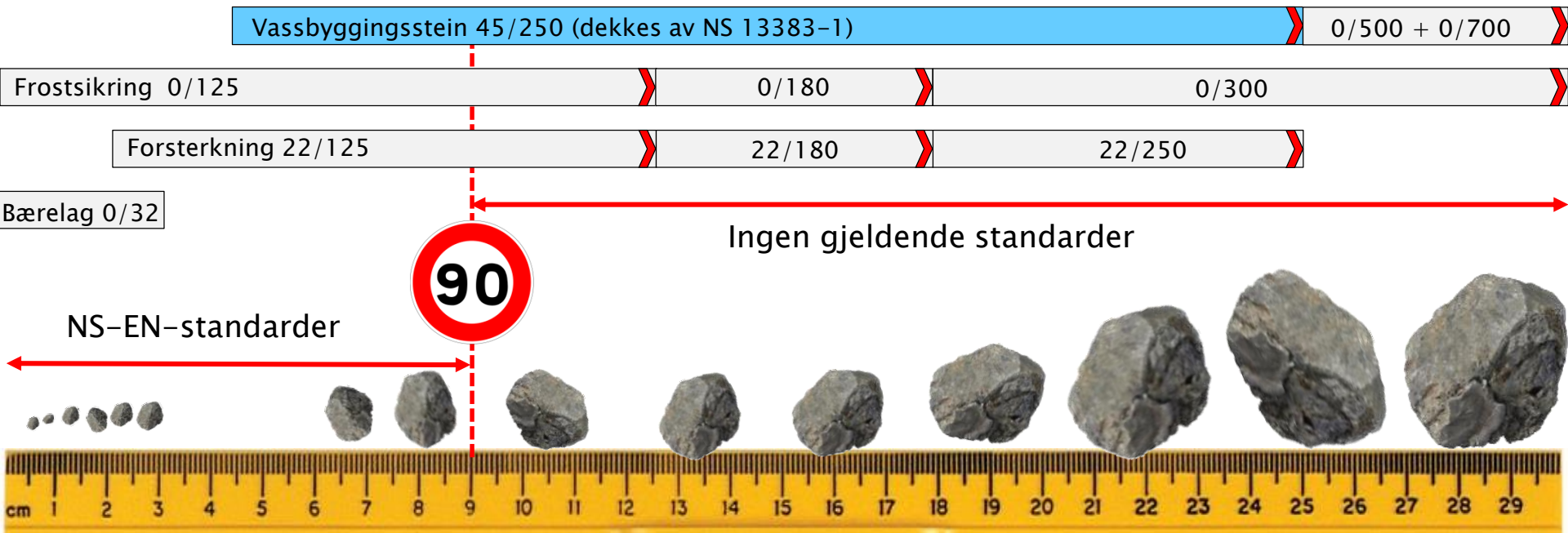
Til ubunden bruk

Vass- bygging NS-EN 13383-1	Jernbane- ballast NS-EN 13450	Grove stein- materialer NS 3468
Mekanisk hydraulisk NS-EN 13242	Lett tilslag NS-EN 13055	Mekanisk stabilisert NS-EN 13285

Alle typer tilslag NS-EN 16236

Hvorfor egen norsk standard?

- NS-EN-standarder innen tilslag gjelder opp til 90 mm
- Produsenten må kunne deklare sine salgbare produkter
- Vanskelig/ressurskrevende å håndtere materiale > 90 mm i lab





Målet med produktstandarden

- definere en felles måte å beskrive grove steinmaterialer på
 - sette krav til hvordan kvaliteten på materialene skal dokumenteres
 - fremskaffe «enklere» metoder å dokumentere på
 - hjelpe bestillere ved spesifisering og innkjøp
 - bidra til ensartede og forutsigbare bestillinger
-
- Standarden bygger på NS-EN 13242

Viktige begrep i standarden

- Steinmaterialer – produsert av materiale med naturlig eller resirkulert opprinnelse
- Siktbare steinmaterialer
 $D < 180 \text{ mm}$
- Ikke siktbare steinmaterialer
 $D \geq 180 \text{ mm}$
- Største steinstørrelse, D_{maks} og D_{maks} målt
- Største steinlengde



Tabell 1 - Kornfordelingskrav for siktbare steinmaterialer

Materiale	Størrelse mm	d/D	Passering i masseprosent							Kategori G
			[%]							
			$1,4 D$	D	$D/2$	d	$d/2$	90 mm	f_{90}^a	
Kult	$d \geq 22$ $D > 90$	$d/125$	100	80 til 99 ^b	20 til 70	1 til 20	0 til 5	-	-	G_c 80/20
		$d/180^c$	100	80 til 99 ^b	20 til 70	1 til 20	0 til 5	-	-	
	$D < 180$	$d/125$	98 til 100	75 til 99 ^b	20 til 70	1 til 20	0 til 5	-	-	G_c 75/20
		$d/180^c$	98 til 100	75 til 99 ^b	30 til 70	1 til 20	0 til 5	-	-	
Samfengte grove stein- materialer	$d = 0$ $D > 90$	$0/125$	100	85 til 99 ^b	45 til 80	-	-	70 til 90	0,1 til 3	G_A 85
		$0/180^c$	100	85 til 99 ^b	45 til 80	-	-	45 til 80	0,1 til 5	
	$D < 180$	$0/125$	100	80 til 99 ^b	45 til 80	-	-	65 til 95	0,1 til 3	G_A 80
		$0/180^c$	100	80 til 99 ^b	45 til 80	-	-	45 til 80	0,1 til 5	
		$0/D$	-	75 til 100	-	-	-	-	-	G_A 75
		$0/D$	100	80 til 99 ^b	-	-	-	≥ 30	1 til 6	G_F 80
<p>^a f_{90} er prosentvis mengde steinmateriale $< 0,063$ mm regnet av steinmateriale < 90 mm.</p> <p>^b Prosentdelen som passerer D, kan være > 99 masseprosent, men i slike tilfeller skal produsenten dokumentere og deklarerer den typiske kornfordelingen.</p> <p>^c I tilfeller hvor utstyr finnes for dokumentasjon av steinstørrelse ≥ 180 mm ved sikting, kan steinmaterialet betegnes som siktbart og deklarerer i henhold til denne tabellen.</p>										

Tabell 2 – Kornfordelingskrav for ikke siktbare steinmaterialer

Materiale	Størrelse mm	d/D	Passering i masseprosent [%]							Kategori G_M
			$1,4 D^a$ D_{maks} målt	D	250 ^a mm	90 ^a mm	d^a	$d/2^a$	f_{90}^b	
Kult	$d \geq 22$	$d/180$	100	–	–	20 til 70	1 til 20	0 til 5	–	G_{MK}
	D_{maks} målt > 180	$d/250$	100	–	–	15 til 60	1 til 20	0 til 5	–	
	D_{maks} målt < 500	$d/360$	100	–	–	15 til 55	1 til 20	0 til 5	–	
Samfengte grove stein- materialer	$d = 0$	$0/180$	100	–	–	45 til 80	–	–	0,1 til 3	G_{MS}
		$0/250$	100	–	–	35 til 75	–	–	0,1 til 5	
		$0/360$	100	–	–	25 til 65	–	–	–	
	D_{maks} målt > 180	$0/500$	100	–	40 til 70	–	–	–	–	G_{ME}
		D_{maks} målt < 1000	$0/700$	100	–	25 til 55	–	–	–	
			$0/D$	100	–	–	–	–	–	G_{MIK}
			$0/D$	100	–	–	≥ 30	–	–	1 til 6
^a Skal dokumenteres ved sikting, måling eller bruk av fotoanalyse. ^b f_{90} er prosentvis mengde steinmateriale < 0,063 mm regnet av steinmateriale < 90 mm.										

Viktig tillegg A – dokumentasjonsmetoder

- Måling av største steinstørrelse/-lengde i felt/på anlegg i kombinasjon med sikteanalyse for materiale < 90 mm i laboratorium
- Sortere produkt med galler – mengdefordeling over/under en bestemt spalteåpning
- Visuell vurdering med fotodokumentasjon og rapport
- Bildeanalyse
- Omfatter også andre kjente analysemetoder

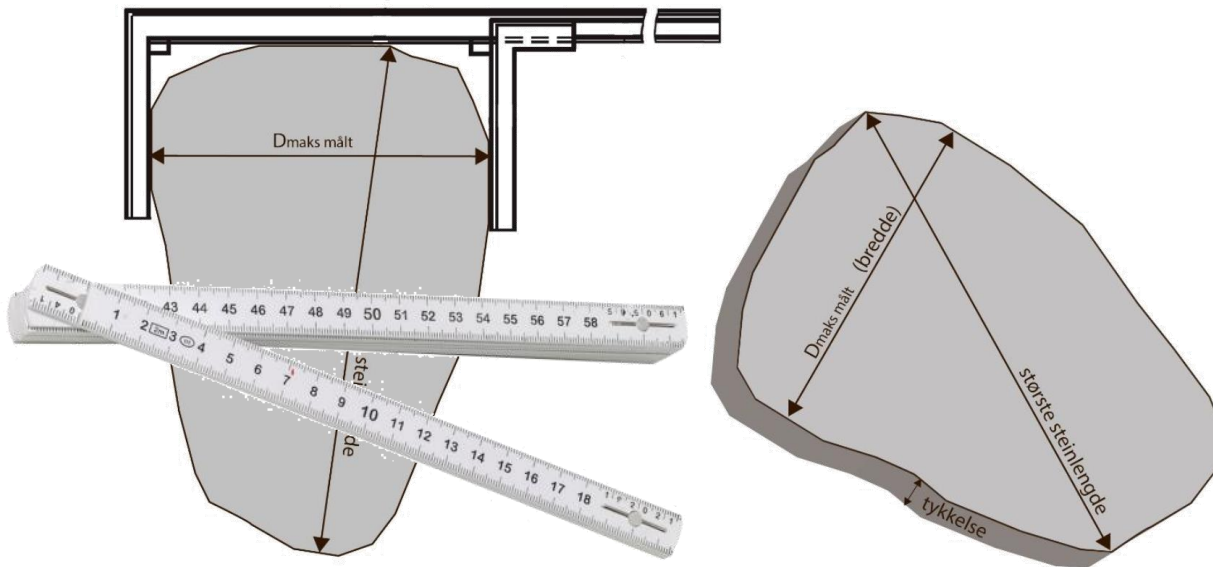


Prøvetaking og dokumentasjon i verk



Måling av største steinstørrelse og -lengde

- Største steinstørrelse (Dmaks målt) tilsvarer steinens bredde. Måles med tømmerklave eller annet metrisk måler
- Største steinlengde måles på samme måte



Bildeserie fra prøvetaking av 0/300 frostsikring



Foto: Marit Fladvad

Bildeserie fra prøvetaking av 0/300 frostsikring



Foto: Marit Fladvad

Bildeserie fra prøvetaking av 0/300 frostsikring



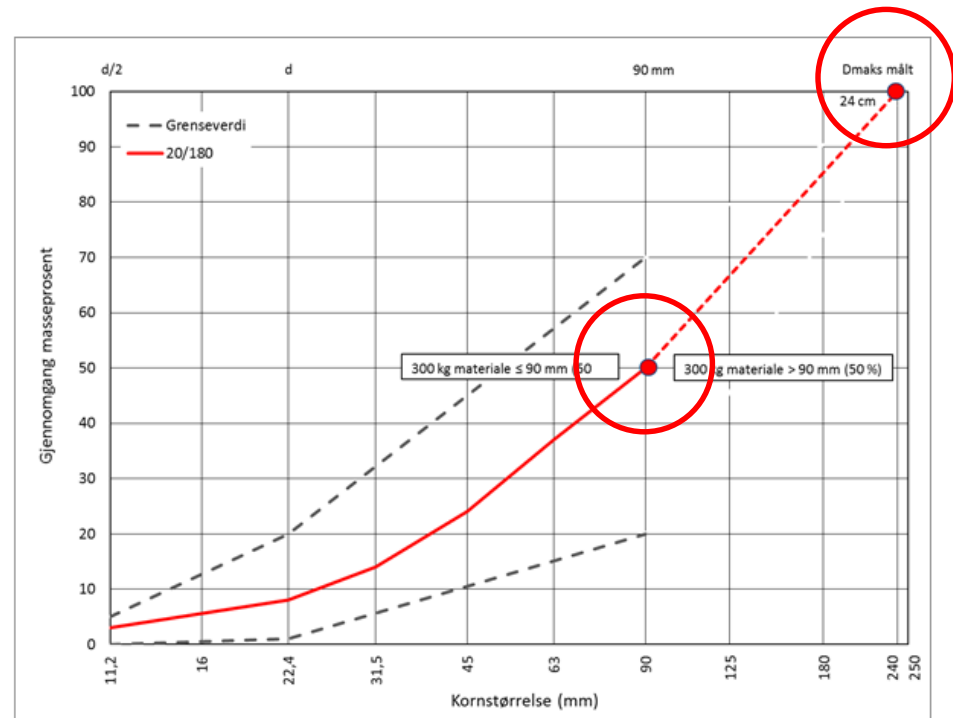
Foto: Marit Fladvad

Prøvetaking av materialer 20/180 – eksempel

Fordel masser i felt – vei opp over/under 90 mm.
Mengdeforhold bestemmes.

Sikt minimum 80 kg materiale < 90 mm i laboratoriet. Største steinstørrelse (Dmaks) måles med tommestokk i felt.

Sekk nr.	Materiale < 90 mm	Materiale > 90 mm
1	35	32
2	39	31
3	42	42
4	39	38
5	37	30
6	30	25
7	41	43
8	37	37
9	-	22
Sum	300	300
%-verdi	50	50



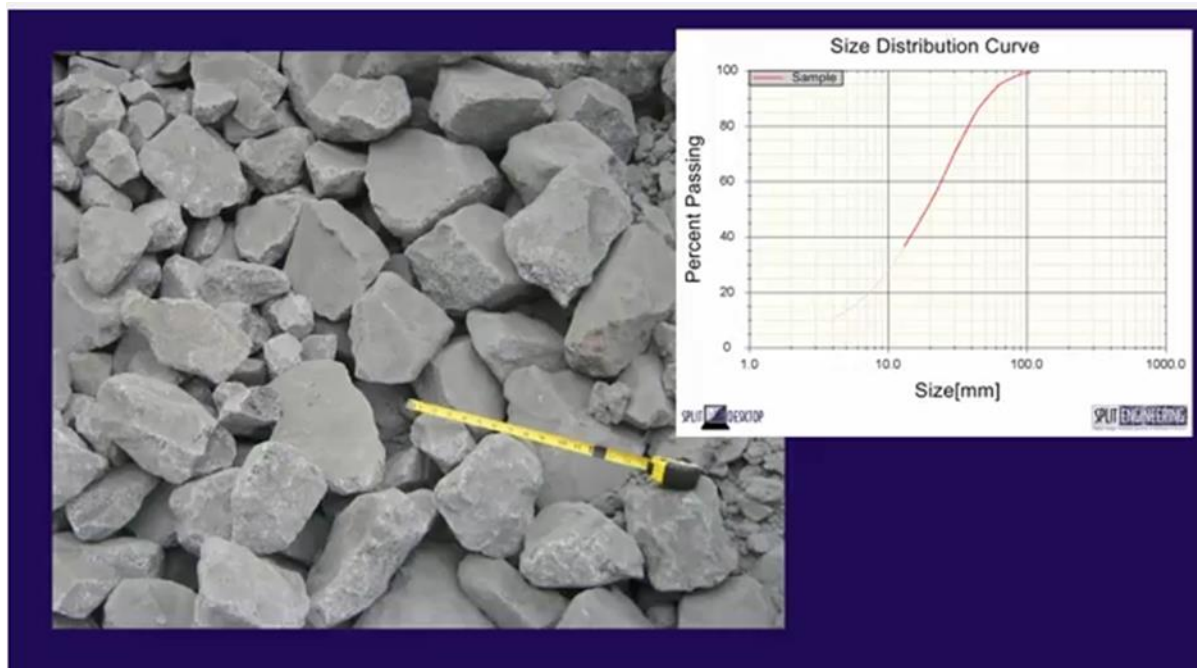
Visuell kontroll/vurdering i verk og på anlegg

- Kontroll utført av byggherre er viktig i likhet med at entreprenørens dokumentasjon på et anlegg er i tråd med kontrakt.
- For grovkornige materialer **kan** det være tilstrekkelig med visuell kontroll og dokumentasjon i form av foto og beskrivende tekst etter visse kriterier.



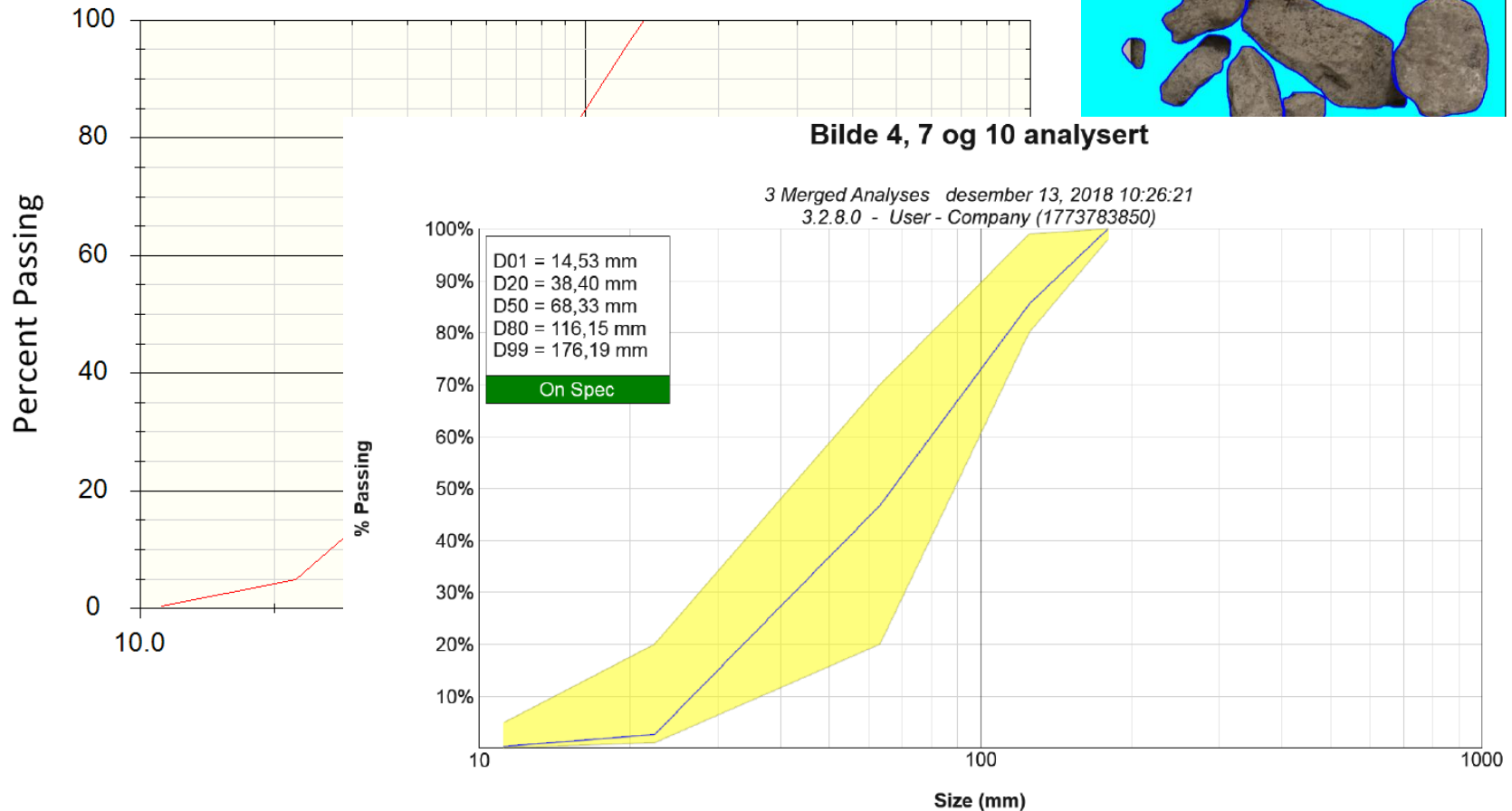
Bildeanalyse av materialer med $D > 90$ mm

- Fremskaffe kornfordelingsanalyse ut fra foto med målestokk og egnet programvare

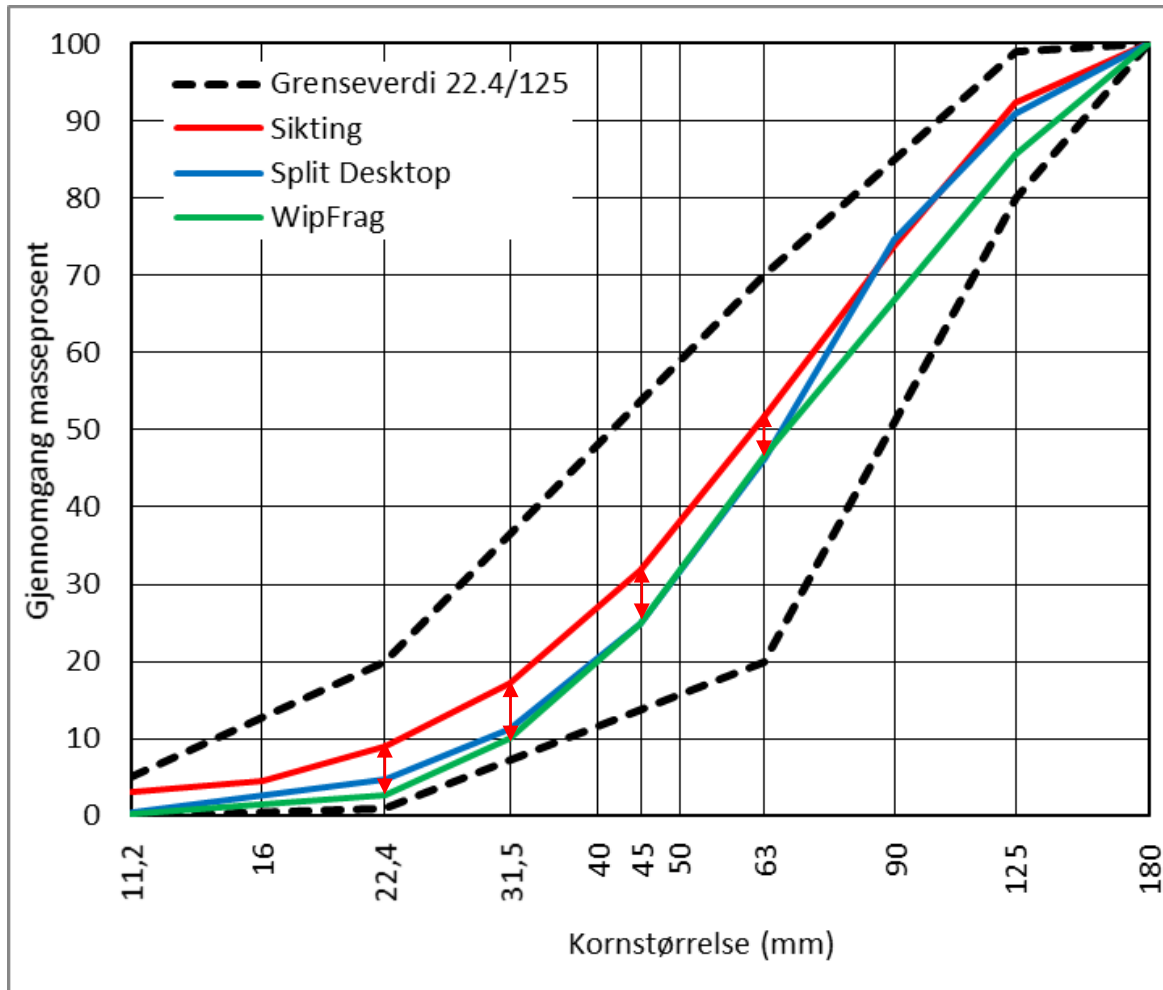


Bildeanalyse av materialer med $D > 90$ mm

Kornfordeling



20/125 – kornkurve sikting og bildeanalyse





Fordeler med bildeanalyse

- Tidsbesparende – raskt analyseresultat
- HMS-vennlig – ingen fysiske løft, ikke støv eller støy
- Anvendelig – foto kan tas i pukkverk (fra bånd, lagerhaug, sprengt salve) og ferdig utlagt på veg.



«Ulemper» med bildeanalyse

- Liten erfaring så langt – må kreve ordinær siktekurve i tillegg til bildeanalyse. Det må være samsvar mellom metodene.
- Investeringskostnad i programvare





Oppsummering

- Standarden vil være et etterlengtet verktøy både for produsenter, entreprenører, byggherre, prosjekterende konsulenter, rådgivere og laboratorier
- Nye «enklere» dokumentasjonsmetoder på plass

