

UDBUDSFORSKRIFT

VEJOVERBYGNING

UBUNDNE BÆRELAG AF KNUST BETON OG TEGL

Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB)

Februar 2011

AAB, Knust beton og tegl

INDHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1. ALMENT	3
2. MATERIALER	3
2.1 Gradering og modstandsevne mod knusning	3
2.2 Renhed	7
3. UDFØRELSE	8
3.1 Levering	8
3.2 Udlægning	8
3.3 Komprimering	8
3.4 Overflade	9
4. KONTROL	9
4.1 Generelt	9
4.2 Materialer	9
4.3 Komprimering	10
4.4 Overflade	11

1. ALMENT

Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for ubundne bærelag af knust beton og tegl indeholder funktionskrav til det færdige lag og krav til materialer, udførelse og kontrol. De anførte materialekrav og egenskaber er i overensstemmelse med:

DS/EN 13285	Vejmaterialer - Ubundne blandinger - Specifikationer
DS/EN 13242	Tilslag til ubundne og hydraulisk bundne materialer til vejbygning og andre anlægsarbejder

med tilhørende prøvningsmetoder:

DS/EN 933-1	Sigteanalyse
DS/EN 933-11	Klassifikationsprøvning af bestanddelene i grovkornede genbrugte tilslagsmaterialer
DS/EN 1097-2	Modstandsevne mod knusning (Los Angeles)
DS/EN 1097-5	Vandindhold ved tørring i ventileret ovn
DS/EN 13286-5	Vibrationsbord

samt Vejteknisk Instituts Prøvningsmetode:
prVI 99-10 Måling af densitet og vandindhold efter isotopmetoden

2. MATERIALER

Materialerne skal være knust beton og/eller knust tegl, der er blevet behandlet (knust og sorteret) på oparbejdningsanlæg.

Materialer, der opfylder kravene til en højere kategori end den foreskrevne, må altid anvendes.

2.1 Gradering og modstandsevne mod knusning

Knust beton og tegl som bærelagsmateriale specificeres i 4 rangordnede kvaliteter: knust beton, knust beton/tegl I, II og III med følgende krav:

Knust beton (KB 0/31,5)

Graderingen skal overalt være inden for de i nedenstående tabel for Knust beton angivne værdier (jf. DS/EN 13285, kategori G_C, OC₇₅, UF₇, og LF₂).

Los Angeles slidprocenten på fraktionen 11,2/16 mm må højst være 40 (jf. DS/EN 13242, kategori LA₄₀).

KB					
Sigte mm	Gennemfald %				
	Min.	Max.	Deklarationsværdier		
			Min.	Max.	Tolerance ¹⁾
63	100	-			
31,5	75	99			
16	50	90	61	79	± 11
8	30	75	41	64	± 11
4	20	60	31	49	± 11
2	13	45	22	36	± 9
1	8	35	13	30	± 5
0,5	5	25	10	20	± 5
0,063	2	7	2	7	

¹⁾ Tilladelig afvigelse fra valgt deklarationsværdi.

KB Fraktionsindhold i %		
Sigte mm	Min.	Max.
8 - 16	7	30
4 - 8	7	30
2 - 4	7	20
1 - 2	4	15

Knust beton/tegl Kvalitet I (KBT I 0/31,5)

Graderingen skal overalt være inden for de i nedenstående tabel for knust beton/tegl I angivne værdier (jf. DS/EN 13285, kategori G_C, OC₇₅, UF₇, og LF₂).

KBT I					
Sigte mm	Gennemfald %				
	Min.	Max.	Deklarationsværdier		
			Min.	Max.	Tolerance ¹⁾
63	100	-			
31,5	75	99			
16	50	90	61	79	± 11
8	30	75	41	64	± 11
4	20	60	31	49	± 11
2	13	45	22	36	± 9
1	8	35	13	30	± 5
0,5	5	25	10	20	± 5
0,063	2	7	2	7	

²⁾ Tilladelig afvigelse fra valgt deklarationsværdi.

KBT I Fraktionsindhold i %		
Sigte mm	Min.	Max.
8 - 16	7	30
4 - 8	7	30
2 - 4	7	20
1 - 2	4	15

Knust beton/tegl Kvalitet II (KBT II 0/31,5)

Graderingen skal overalt være inden for de i nedenstående tabel for Knust beton/tegl II angivne værdier (jf. DS/EN 13285, G_E, kategori OC₇₅, UF₉, og LF₂).

KBT II			
	Gennemfald %		
Sigte mm	Min.	Max.	Deklarationsværdier
63	100	-	Ingen krav.
31,5	75	99	
16	50	90	
8	30	75	
4	15	60	
1	2	35	
0,063	2	9	

KBT II Fraktionsindhold i %		
Sigte mm	Min.	Max.
8 - 16	5	35
4 - 8	5	35

Knust beton/tegl Kvalitet III (KBT III 0/31,5)

Graderingen skal overalt være inden for de i nedenstående tabel for Knust beton/tegl III angivne værdier (jf. DS/EN 13285, kategori G_B, OC₇₅, UF₁₂, og LF₂).

KBT III					
Sigte mm	Gennemfald %				
	Min.	Max.	Deklarationsværdier		
			Min.	Max.	Tolerance¹⁾
63	100	-			
31,5	75	99			
16	55	85	63	77	± 8
8	35	68	43	60	± 8
4	22	60	30	52	± 8
2	16	47	23	40	± 7
1	9	40	14	35	± 5

0,5	5	35	10	30	± 5
0,063	2	12	2	12	

³⁾ Tilladelig afvigelse fra valgt deklarationsværdi.

KB III Fraktionsindhold i %		
Sigte mm	Min.	Max.
8 - 16	10	25
4 - 8	10	25
2 - 4	7	20
1 - 2	4	15

2.2 Renhed

Renhedsgraden bestemmes i henhold til DS/EN 933-11.

I en repræsentativ prøve i fraktionen 4/63 mm skal de i tabel 2.1 angivne grænseværdier for procentuelt vægtindhold af bestanddele med densiteter større end vands densitet overholdes.

Knust beton og tegl, krav til ikke flydende partikler					
Gruppe		Indhold %			
Betegnelse	Bestanddele	KB	KBT I	KBT II	KBT III
$R_c + R_u + R_b$	Knust beton, mørtel, øvrige ubundne og hydraulisk bundne materialer samt tegl, fliser, kakler, porcelæn, kalksandsten og letbeton	-	-	-	≥ 90
$R_c + R_u$	Knust beton og mørtel samt øvrige ubundne og hydraulisk bundne materialer	≥ 90	≥ 80	≥ 50	-
R_b	Tegl, fliser, kakler, porcelæn, kalksandsten og letbeton	≤ 10	≤ 20	< 50	-
R_a	Asfalt	≤ 1	≤ 2	≤ 2	≤ 5
R_g	Glas	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 5
X	Ler, jord (ikke grus og sten), metal, gips samt	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1

	ikke flydende træ, plastic og gummi				
--	-------------------------------------	--	--	--	--

Tabel 2.1 Krav til ikke flydende partikler

I en repræsentativ prøve i fraktionen 4/63 mm må der pr. kg maksimalt være materiale, FL, med en densitet mindre end vands densitet som anført i tabel 2.2.

Knust beton og tegl, krav til flydende partikler					
Gruppe		Indhold			
Betegnelse	Bestanddele	KB cm ³ /kg ¹⁾	KBT I cm ³ /kg ¹⁾	KBT II cm ³ /kg ¹⁾	KBT III cm ³ /kg ¹⁾
FL	Flydende lette partikler	≤ 5	≤ 10	≤ 15	≤ 20

Tabel 2.2 Krav til flydende partikler

1) cm³ = ml

3. UDFØRELSE

3.1 Levering

Samtidig levering fra mere end ét produktionssted må kun finde sted efter forudgående aftale med bygherren.

Materialerne skal læsses, transporteres og aflæsses på en sådan måde, at forurening og skadelig afblanding undgås.

3.2 Udlægning

Udlægningen skal foregå ved metoder, der hindrer skadelig afblanding og sikrer en ensartet fordeling af materialerne.

3.3 Komprimering

Komprimeringen skal udføres med materiel, der giver en ensartet komprimering i hele bærelagets tykkelse. Komprimeringen skal udføres umiddelbart efter udlægningen og med tilstræbt optimalt vandindhold. Eventuel vanding skal af hensyn til materialets absorption foretages i god tid inden komprimeringsarbejdet for at sikre, at der er tilstrækkeligt frit vand i materialet som forudsætning for komprimeringsarbejdet.

Komprimeringskravet er, at bærelaget komprimeres således, at komprimeringsgraden bliver større end 92 % vibration i mindst 90 % af laget. Sandsynligheden for at

godkende et komprimeringsarbejde, der ikke opfylder kravet, må ikke overstige 25 %.

Komprimeringen anses for tilfredsstillende, når kontrolbestemmelserne i afsnit 4.3 er opfyldt.

3.4 Overflade

Profilet reguleres, således at den færdige overflade bliver som foreskrevet med tolerancen ± 10 mm.

Regulering i et fastkomprimeret bærelag må kun finde sted efter forudgående oprivning. Ved opretning af luncker med asfalt udelades oprivning.

Overfladen af det færdige bærelag skal have et ensartet præg og være jævn og fast. Hvor disse krav ikke er opfyldt, kan materialerne forlanges udskiftet.

4. KONTROL

4.1 Generelt

Det påhviler entreprenøren at føre kontrol med de leverede materialer, med bærelagets komprimering og med dets færdige overflade.

Gældende prøvningsmetoder er anført i afsnit 1.

Kopier af samtlige kontrolskemaer afleveres til bygherren umiddelbart efter resultaterne foreligger.

4.2 Materialer

Materialernes kvalitet kontrolleres fortløbende. Der skal udføres mindst én materialeanalyse omfattende sigteanalyse pr. påbegyndt 500 m^3 , og en renhedsanalyse pr. påbegyndt 1000 m^3 leverance. For knust beton udføres endvidere mindst ét Los Angeles forsøg (modstand mod knusning) pr. påbegyndt 1000 m^3 leverance.

Prøver udtages ved levering på arbejdspladsen inden indbygning.

Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis:

- a. materiale fra nyt produktionssted anvendes
- b. der er større variation i de anvendte materialer eller i materialernes sammensætning, som kan påvirke materialeegenskaberne.

Ved brug af materialer fra firmaer, der er certificeret af akkrediteret certificeringsorgan, kan frekvensen for den ovennævnte modtagekontrol nedsættes til én sigteanalyse pr. påbegyndt 2500 m³ og ét Los Angeles forsøg og en renhedsanalyse pr. påbegyndt 5000 m³. Produktcertifikater og analyseresultater af færdigvarekontrollen udleveres fortløbende til bygherren.

4.3 Komprimering

Komprimeringsarbejdet kontrolleres ved bestemmelse af komprimeringsgraden i kontrolafsnit, som kan være af varierende størrelse. Ved et kontrolafsnit forstås en strækning, hvor materiale fra samme produktion fremtræder homogent og ensartet komprimeret. Hvert lag, dog maks. 500 m³, udgør et kontrolafsnit for sig.

Komprimeringskontrollen baseres på en stikprøve bestående af flere enkeltmålinger af tørdensiteten. Målingerne fordeles tilfældigt i kontrolafsnittet.

Målingerne identificeres ved kontrolafsnit, station, sideværts placering og ved udlægning i flere lag tillige lagnummer.

Tørdensiteten i marken bestemmes ved isotopmetoden kombineret med vandindholdsbestemmelse ved ovntørring, idet isotopmetodens vandindholdsbestemmelse skal korrigeres for bundet vand i materialerne.

Referenceværdier for tørdensitet bestemmes ved vibrationsforsøg i laboratoriet på en repræsentativ prøve af materialet udtaget inden indbygning.

Referenceværdien kan være gældende for flere kontrolafsnit, såfremt materialeanalyserne viser, at materialet er ensartet. Der skal dog som minimum bestemmes en referenceværdi pr. påbegyndt 2500 m³.

Komprimeringsgraden udregnes for hver måling som forholdet mellem tørdensiteten i marken og referenceværdien. Komprimeringsgraden udtrykkes i procent og benævnes % - vibration.

Som kontrolregel kan anvendes enten gennemsnit og mindsteværdi eller statistisk formulerede kriterier.

Valg af kontrolregel foretages enten af bygherren ved udbud, eller i modsat fald af entreprenøren inden arbejdet påbegyndes.

Kontrolregel ved gennemsnit/mindsteværdi

Komprimeringskravet anses for opfyldt i et kontrolafsnit, når gennemsnit og mindsteværdi for 5 tilfældigt udtagne prøver overholder følgende krav:

Gennemsnit	> 95 %
Mindste værdi	≥ 92 %

Kontrolregel ved statistisk bedømmelse

Komprimeringskravet anses for opfyldt i et kontrolafsnit, når følgende ulighed er tilfredsstillet:

$$g - k \times s \geq K$$

$$K = 92 \%$$

$$g = \text{gennemsnittet, } \Sigma x / n$$

$$s = \text{standardafvigelsen, } \sqrt{\Sigma (x - g)^2 / (n - 1)}$$

x = enkeltmålingerne,

n = antallet af målinger, minimum 5,

k = en konstant, der findes af følgende tabel:

n	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	50
k	1,96	1,86	1,79	1,74	1,70	1,67	1,58	1,53	1,50	1,47	1,44	1,43

4.4 Overflade

Bærelagets færdige overflade kontrolleres ved nivellement (mm-aflæsning) af tværprofilet i alle 20 m stationer og bedømmelse af forløbet mellem disse. Hvor det under afsnit 3.4 anførte krav til profilet ikke er opfyldt, skal bærelagets overflade efterreguleres og komprimeres.