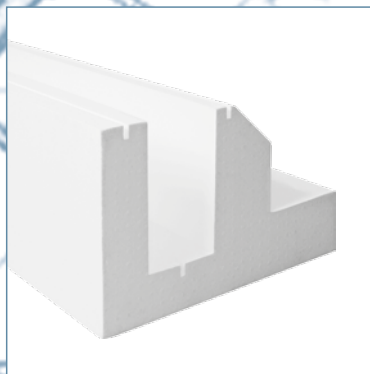
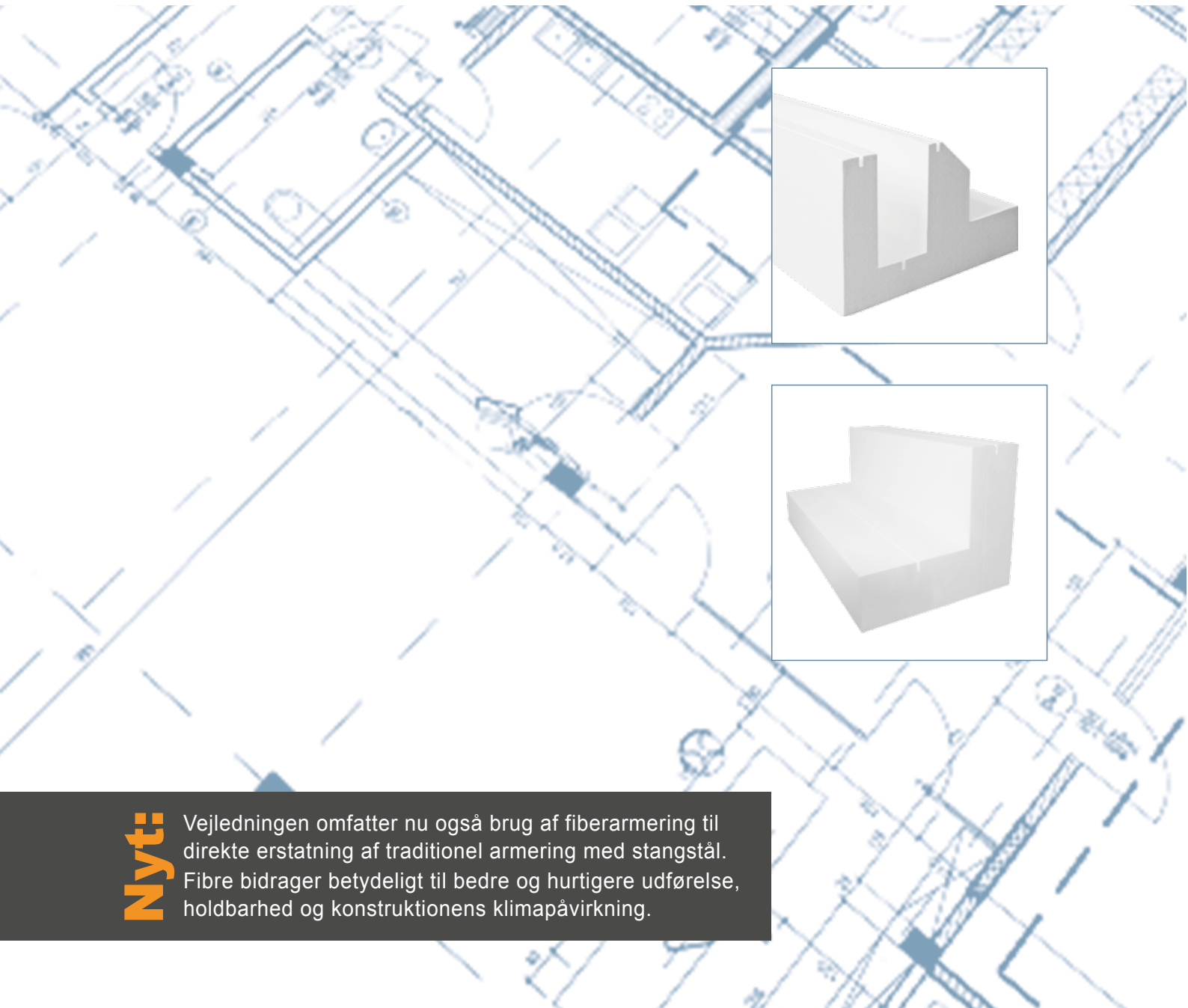




Sundolitt **Fundering** – LØSNING MED PÆLE TIL LET BYGGERI

DIMENSIONERINGSVEJLEDNING	JANUAR 2020
----------------------------------	-------------



Nyt:

Vejledningen omfatter nu også brug af fiberarmering til direkte erstatning af traditionel armering med stangstål. Fibre bidrager betydeligt til bedre og hurtigere udførelse, holdbarhed og konstruktionens klimapåvirkning.

INDHOLD

Forudsætninger	s. 3
Dimensionering.....	s. 5
Udførelse.....	s. 6
Detaljer.....	s. 7

Det er ikke vanskeligt
at finde udfordringer, såfremt
der helst bygges som
man plejer.

Hovedkontor

Sundolitt Billund
Krog Skolevej 3
DK-7190 Billund
Tel.: 70 11 10 20
danmark@sundolitt.com

Ordrekontor

Ordretel.: 87 27 62 00
Ordre mail: sundolitt.kundeservice@sundolitt.com

www.sundolitt.dk

Denne vejledning er en gennemgang af de muligheder, der gives ved brug af Sundolitt F- og L-elementer til pælefundering ved let byggeri. Vejledningen er alene generel og kan således ikke erstatte særlige vurderinger af forhold i en aktuel sag.

Sundolitt vil, så vidt det er muligt, gerne bidrage med løsningsforslag til disse specielle forhold.

FORUDSÆTNINGER

Denne brochure for Sundolitt-element med pælefundering skal læses sammen med Sundolitts brochure for standard fundering med Sundolitt-elementer, herunder specifikke materialebeskrivelser og montageanvisninger. Nærværende brochure omhandler kun betonfundamentsbjælkerne og pæleafstand med en given pælebæreevne.

Brochuren gælder bygninger med maksimalt 1,5 plan uden kælder. Anvendelsesområderne er småhuse og boliger udført som 'Let byggeri' med karakteristisk nyttelast på 1,5 kN/m² (150 kg/m²).

Alle laster skal beregnes, af ingeniør, iht. DS/EN 1990 og DS/EN 1991. Eftervisning af bygningens stabilitet, inklusiv eventuel forankring og eventuelle punktlaster på fundamentet, skal løses og håndteres af ingeniør. Belastningerne skal indeholde egenvægten af fundamentsbjælken, og den samlede regningsmæssige linjelast skal ligge imellem 5-25 kN/m.

Alle laste fra vægge, tag samt eventuelt udnyttet tagetage samt eventuelt selv-bærende terrændæk, skal angribe centralt på enten den udvendig fundamentsbjælke (B x H = 150 mm x 300 mm), og/eller på den indvendige fundamentsbjælke (B x H = 200 mm x 250 mm). Pæle skal placeres centralt under fundamentsbjælker.

Fundamentsbjælker støbes ved anvendelse af Sundolitt-element med beton-geometri vist på figur 1, side 7.

Der er forudsat en maksimalt tilladelig nedbøjning af fundamentsbjælkerne på 1/400 af spændvidden mellem pælene, for en skønnet karakteristisk linjelast. Der skal anvendes en selvudtørrende beton C25 i moderat miljøklasse med en maksimal stenstørrelse på 8 mm samt et sætmål på min. 180 mm.

Beton skal fremstilles efter DS 2426 og DS/EN 206-1 og skal leveres fra et betonværk, der er tilsluttet en akkrediteret certificeringsordning. Betonkonstruktioner skal beregnes og udføres iht. DS/EN 1992.

MINIMUMSSTYRKE AF BETONKERNE			
Beton i normal kontrolklasse og normal sikkerhedsklasse			Beton C25 M
Maksimal stenstørrelse af tilslag: 8 mm Sætmål af beton, h: 180 mm			MPa
Trykstyrke	Karakteristisk	f_{ck}	25,00
	Regningsmæssig	f_{cd}	17,20
Trækstyrke	Karakteristisk	$f_{ctk, 0,05}$	1,80
	Regningsmæssig	f_{ctd}	1,06
Elasticitetsmodul	Korttid	E_c	31.476
	Langtid		7.869

Tabel 1: Betonspecifikationer

KRAV TIL ARMERINGSSTÅL			
Armeringsstål i normal kontrolklasse og normal sikkerhedsklasse			B550 Ribbestål
			MPa
Trykstyrke	Karakteristisk	F_{yk} eller $f_{0,2k}$	550
	Regningsmæssig	f_{yd}	458
Minimum duktilitet			$(f_t/f_y)_k$
			ϵ_{uk}
Elasticitetsmodul			E_{sk}
Dæklag på armering:	Moderat miljøklasse	25 mm ± 5 mm	
Bukkeradius for armering: $\varnothing \leq 16$ mm: 4 \varnothing $\varnothing > 16$ mm: 7 \varnothing			

Tabel 2: Armeringsspecifikationer

Betonen skal overholde kravene i tabel 1. Armering skal være ribbet Y-stål, i henhold til DS/EN 10080 og DS/INF 165, duktilitetsklasse B og skal overholde kravene i tabel 2.

Pæle skal have en regningsmæssige bæreevne på minimum 66kN, jf. DS/EN 1997.

Pæleafstanden mellem center af 2 pæle, i fundamentsbjælkerne, skal være mindst 3 gange diameter eller sidelængde på pælene.

Afstandskravet er også gældende for afstanden i mellem en pæl placeret i den udvendige og indvendige fundamentsbjælke.

Det forudsættes at fundamentets underkant er frostsikret, jf. DS/EN 1997.

Sætninger skal beregnes og vurderes, af en ingeniør, på baggrund af de aktuelle jordbundsforhold. Herudover skal sætninger af terrændæk sikres ikke at belaste indvendige fundamentsbjælke mere end medtaget i den beregnede linjelast.

Det anbefales, at der udføres en geoteknisk inspektion af jordbundsforholdene ved bygningen.

Har byggeriet anden anvendelse, forudsætninger eller krav, skal disse forhold vurderes og beregnes af en ingeniør.

Maks. pæleafstand ved indvendig fundamentsbjælke med betontværsnit BxH = 150x300 mm.		
Bøjler: Y6 / 150 mm *		
Regningsmæssig linjelast [kN/m]	Armeringsstænger i top og bund af bjælke	
	3Y16	2Y12
5,00	4,50	4,00
7,50	4,50	4,00
10,00	4,10	3,50
12,50	3,75	3,25
15,00	3,20	3,00
17,50	2,75	2,50
20,00	2,40	2,25
22,50	2,00	2,00
25,00	1,75	1,75

Tabel 3

Maks. pæleafstand ved indvendig fundamentsbjælke med betontværsnit BxH = 200x250 mm.		
Bøjler: Y6 / 150 mm *		
Regningsmæssig linjelast [kN/m]	Armeringsstænger i top og bund af bjælke	
	3Y12	2Y12
5,00	4,00	
7,50	3,75	
10,00	3,50	
12,50	3,25	
15,00	2,75	
17,50		2,50
20,00		2,25
22,50		2,00
25,00		1,75

Tabel 4

* Bøjlearmering kan erstattes af fibre. Bøjlearmering i tabel kan erstattes af 2,0 kilo pr. m³ fibre af typen **DURUS Easy Finish**.

DIMENSIONERING

På baggrund af, de beregnede linjelaster, inklusive egenlasten af fundamentsbjælken, som skal overføres til pælene, kan den maksimale pæleafstand og minimums armering i fundamentsbjælken aflæses i tabel 3, for den udvendige fundamentsbjælke, og i tabel 4, for den indvendige fundamentsbjælke.

Armeringen skal placeres i overside og underside af fundamentsbjælkerne som vist på Figur 2, side 7, og pæleafstanden skal overholde minimumsafstanden vist på figur 4, side 8, samt beskrevet i afsnit 'Forudsætninger'.

Hovedarmeringen skal være gennemgående i hele fundamentsbjælkens længde, hvorfor der kan være behov for at støde armeringen forbi forankringen fra pælen til fundamentsbjælken.

Ved linjelaster beliggende imellem de, i tabel 3 og tabel 4, anviste værdier, skal der rundes op til nærmeste linjelast, ved opslag i tabeller. Der skal, uafhængigt af hovedarmeringens dimensioner, anvendes bøjler Y6 pr. 150 mm.

Bøjlearmering kan erstattes af fibre. Bøjlearmering i tabel kan erstattes af 2,0 kilo pr. m³ fibre af typen DURUS Easy Finish

Vedrørende forankringslængder, se afsnit 'Udførelse'.

Ved laster på henholdsvis den udvendige fundamentsbjælke samt indvendige fundamentsbjælke, skal der placeres pæle under, og ilægges armering i, begge fundamentsbjælker.

Indvendig fundamentsbjælkes bæreevne kan også anvendes til indvendige tværgående terrændæksbjælker, med samme forudsætninger som for indvendig fundamentsbjælke.

UDFØRELSE

Fundamentlinjerne afsættes

Pæle placeres centralt under fundamentsbjælkerne på baggrund af dimensioneringen. Pælene afsluttes i de projekterede højder.

Pæletop forankres til fundamentsbetonbjælke afhænging af den valgte pæl. Med den viste principløsning anvendes 1 stk. varmforzinket M24 bolt, længde 200 mm, boltet på pæletoppen, denne løsning er betinget af, at pæl leveres med M24 gevinhul / møtrik.

Sundolitt-elementerne placeres, og hvor der er pæletop, skæres hul i Sundolitt-elementet for pæletoppen.

Pæletoppen føres igennem elementet, til underside af betonbjælken. Se princip for udsparring på figur 2, 3 og 4, på henholdsvis side 7 og 8.

Der vil være et hul under pælestoppet, som skal udstøbes, når Sundolitt-elementet er placeret, og inden udstøbningen af fundamentsbjælken.

Hovedarmeringen, inklusiv bøjler, som er defineret i afsnit 'Dimensionering', monteres i Sundolitt-elementet.

Der monteres forankringsbøjler til forankring af hovedarmeringen ved hjørner. Der monteres Sundolitt Z-binder mv., i henhold til Sundolitts brochure for standard fundering af Sundolitt-elementer, til forankring af udvendig fundamentsbjælke.

Bjælkerne udstøbes

Udstøbning af betonen skal udføres så støbeskel undgås. Betonen skal vibreres let ved udstøbning. Der bør, om nødvendigt, anvendes en stavvibrator med en diameter på 25 mm.

Forankringslængder hovedarmering:
Y16: Forankringslængde L = 1200 mm
Y12: Forankringslængde L = 900 mm

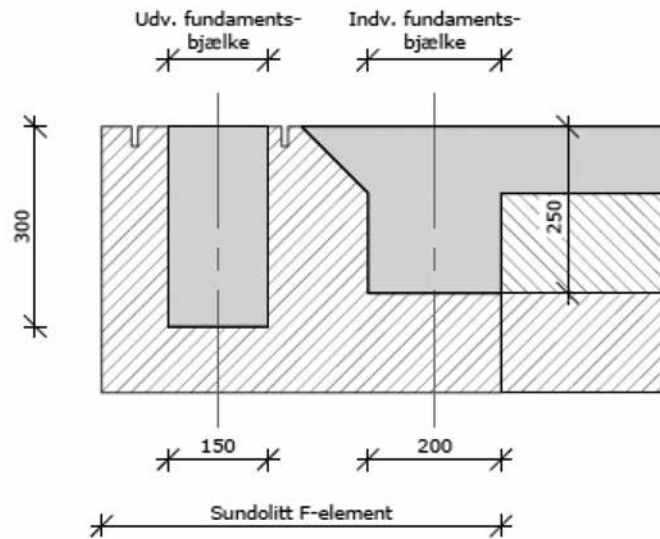
Forankring af armering ved hjørner

Ved bygningens hjørner skal hovedarmeringen i bjælkerne forankres.

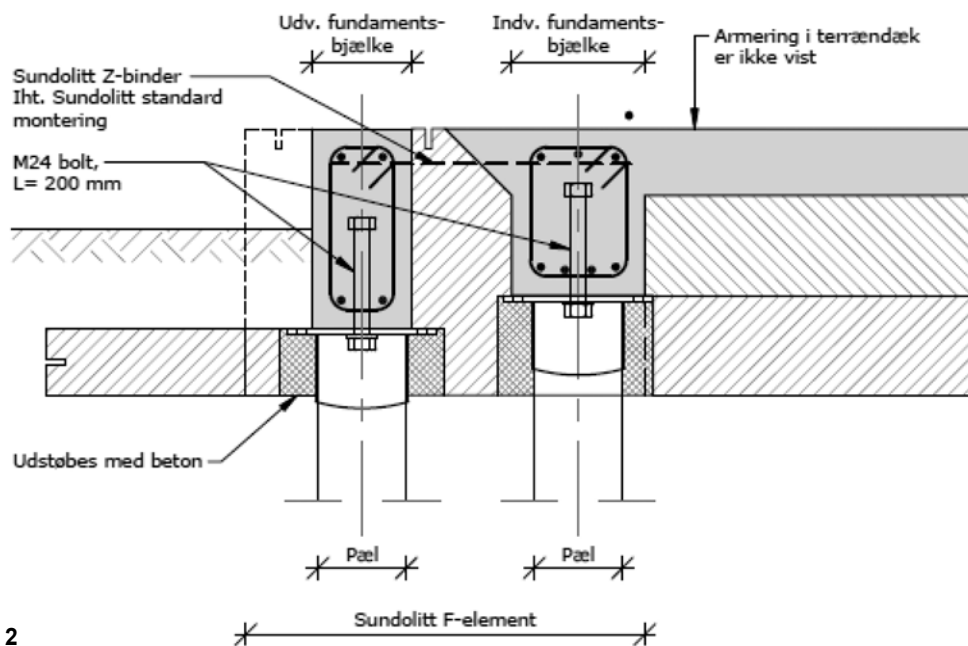
Armeringen kan forankres ved ilægning af L-bøjler omkring hjørnet, eller ved ilægning af U-bøjler.

Forankringslængden på L-Bjl. og U-Bjl. er de samme som for hovedarmeringen.

Ved brug af anden kombination af beton og armeringstykke, skal forankringslængden beregnes af en ingeniør.

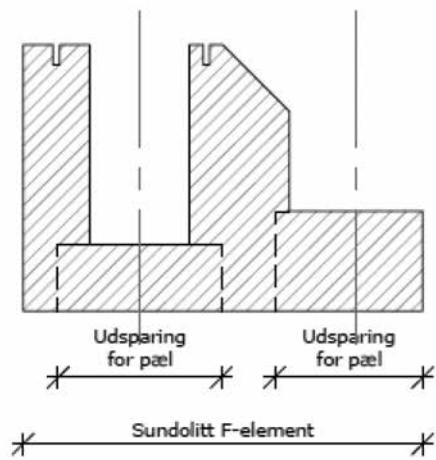


Figur 1

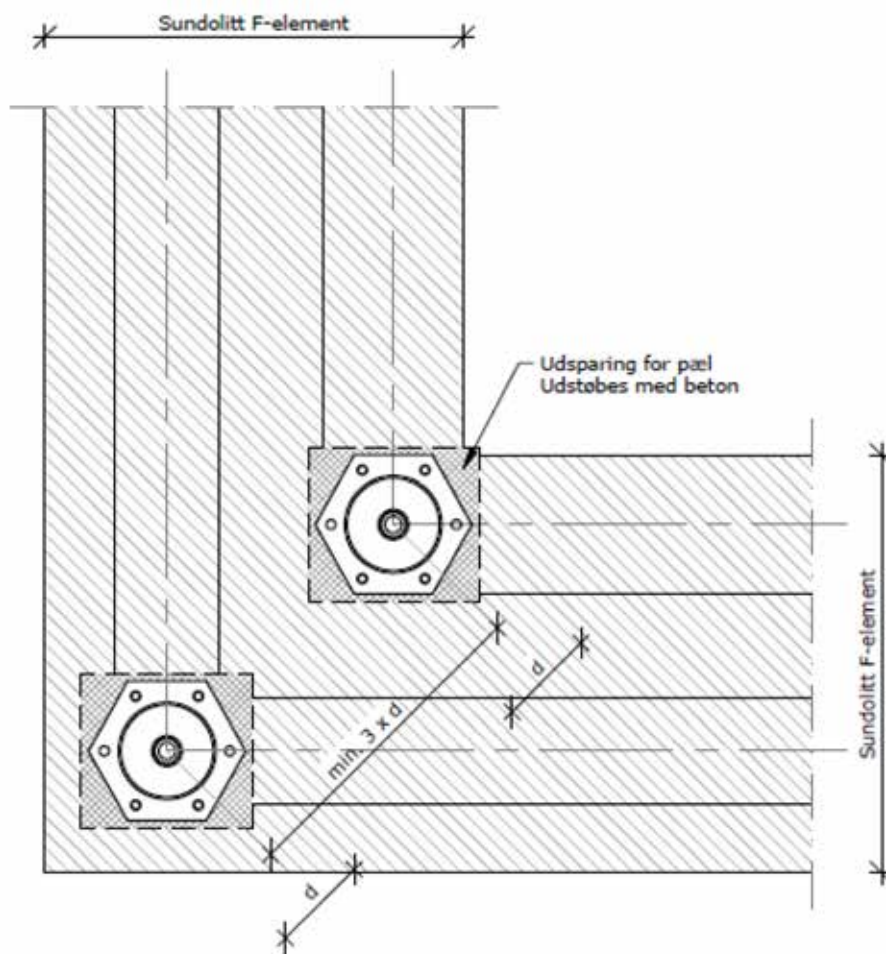


Figur 2

Skitse herover er vist med bøjlearmering. Bøjlearmering kan erstattes af fibre – se tabel 3.



Figur 3



Figur 4



www.sundolitt.dk