

Rekvirent : Lasse Larsen Huse A/S
Saxovej 16
DK-6000 Kolding

Udarbejdet d. : 04.10.2024
Sagsnr. : 242674
Deres sagsnr. : Ej oplyst
Udarbejdet af: : Mikkel Bonnicksen
Kontrolleret af : Christian Orbesen
Fremsendt til : mho@lasselarsenhuse.dk

Kolding. Gundinghave 16.

Geoteknisk undersøgelse for opførelse af enfamiliebolig.

Geoteknisk rapport no.1

Indholdsfortegnelse	side
1. INDLEDNING.	2
2. UNDERSØGELSER.	2
3. RESULTATER.	3
4. FUNDERINGSFORHOLD.	4
5. DIVERSE.	6
Bilag:	
1.01.	Situationsplan
1.02. – 1.04.	Boreprofiler, B1-B3
A	Signaturforklaring

1. INDLEDNING.

I forbindelse med planlægningen og/eller projekteringen af en enfamiliebolig uden kælder har Geosyd gennemført en orienterende, geoteknisk undersøgelse.

Med henvisning til Eurocode 7, Geoteknik, skal projektet, efter vor tolkning, behandles i geoteknisk kategori 2.

Nærværende undersøgelse kan danne grundlag for at projektet behandles i geoteknisk kategori 2.

2. UNDERSØGELSER.

2.1. Boringer - Markarbejder

For at give en orientering om jordbunds-, grundvands- og funderingsforholdene er der udført i alt 3 geotekniske boringer. Boringerne er udført som 6" snegleboringer med et hydraulisk boreværk. Placeringen af de udførte boringer fremgår af situationsskitsen på bilag 1.01.

Under borearbejdet er påtrufne laggrænser indmålt og prøver er udtaget pr. min. 0,50 m. Der er herudover udført en række styrkeforsøg og grundvandspejlinger. Borearbejdet er i øvrigt udført efter retningslinjerne jf. DGF-bulletin 14.

Koterne til de undersøgte punkter er anført i DVR90.

2.2. Laboratoriearbejder

Samtlige optagne prøver er på vort laboratorium blevet geologisk/geoteknisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF-bulletin 1.

Herudover er der på en række prøver udført forsøg til bestemmelse af det naturlige vandindhold (w , %).

Resultaterne af ovenstående mark- og laboratoriearbejder er sammenstillet på boreprofiler på bilagene 1.02. - 1.04.

På boreprofilerne er der angivet laggrænser, optagne prøvers lejringsdybder, geologisk/geoteknisk jordartsbetegnelse med vurdering af aflejringsform og alder for de påtrufne jordlag og samtlige direkte forsøgs- og måleresultater, herunder de indmålte vandspejl.

Signaturforklaring til boreprofilerne samt definitioner fremgår af bilag A.

3. RESULTATER.

3.1 Jordbundsforhold

Under 0,40 m muld, træffes der senglacialt/glacialt flydejord og/eller kalkudvasket moræneler. Herunder træffes der i boring B3 i 2,60 m's dybde senglacialt/glacialt, fint til mellemkornet smeltevandssand med et varierende grusindhold. Boringerne er afsluttet i senglaciale/glaciale aflejringer i 3,00 á 4,00 m's dybde under terræn.

Yderligere variationer i jordbundsforholdene indenfor bebyggelsesfeltet kan selvsagt ikke helt udelukkes. Dette anses dog ikke for at være særligt sandsynligt i større udstrækning.

Der henvises i øvrigt til boreprofilerne på bilagene 1.02. - 1.04.

3.2 Styrke- og deformationsparametre

For de intakte jordlag er der generelt målt/vurderet følgende parametre:

Tabel 1: karakteristiske styrke- og deformationsparametre

Jordart	Kohæsion c_v [kN/m ²]	Friktion Φ_{pl} [grader]	Rumvægt γ/γ' [kN/m ³]	Effektiv kohæsion c' [kN/m ²]	Konsoliderings- Modul K [kN/m ²]
Sandfyld	-----	37	18/10	-----	50.000
Sand	-----	36	19/10	-----	40.000
Ler	50-80	28	20/10	5-8	4000* c_v/w

3.3 Vandspejlsforhold

Ved pejling umiddelbart efter borearbejdets afslutning blev der intet stabilt vandspejl observeret i de indtil 4,00 m dybe borer.

Et eventuelt vandspejl har dog næppe haft den fornødne tid til at stabilisere sig fuldt ud efter borearbejdets afslutning.

Med de aktuelle jordbundsforhold må det påregnes, at der kan stabilisere sig et sekundært og nedbørsfølsomt vandspejl i forskellige niveauer i og over det forholdsvist impermeable ler.

Fortsatte pejlinger i det installerede pejlerør anbefales.

Der henvises i øvrigt til afsnit 4, hvor pejleresultaterne er angivet.

4. FUNDERINGSFORHOLD.

Med forhold som i de udførte borerer kan der, for et "normalt" boligbyggeri påregnes gennemført en direkte fundering på sribefundamenter i mindst de anførte dybder.

Kravet til den frostsikre funderingsdybde (mindst 0,90 m under fremtidigt terræn) skal naturligvis overholdes. For fritstående konstruktioner skal den frostsikre funderingsdybde dog andrage mindst 1,20 m under fremtidigt terræn.

Herudover bør stærkt vandforbrugende beplantninger (større buske og løvfældende træer) nær huset undlades, idet disse beplantninger kan medføre en udtørring af lerjorden med mulige sætninger til følge.

Overslagsmæssigt kan der for et centralt belastet sribefundament placeret i frostsikker funderingsdybde i det terrænnære ler, påregnes en regningsmæssig bæreevne på mindst 150 kN/m².

Hertil kræves, ved fundering i ler, en udrænet forskydningsstyrke på ca. $c_v = 50 \text{ kN/m}^2$.

Oversiden af de rene, intakte og bæredygtige aflejringer er på boreprofilerne mærket O.S.B.L. (overside af bæredygtige jordlag) og fremgår af nedenstående oversigt.

I oversigten og på boreprofilerne er der endvidere angivet udskiftningsniveau (mærket U.N.) for gulve udlagt direkte, terrænkoter (DVR90) ved undersøgelsespunkterne og de indmålte vandspejl (G.V.S.).

Tabel 2: overside bæredygtige jordlag, grundvandsspejl mv.

Boring No.	Terræn kote [m]	OSBL dybde [m.u.t.]	OSBL kote [m]	UN dybde [m.u.t.]	UN kote [m]	GVS dybde [m.u.t.]	GVS kote [m]
B1	+44,30	0,40	+43,90	0,40	+43,90	----	----
B2	+44,20	0,40	+43,80	0,40	+43,80	----	----
B3	+44,30	0,40	+43,90	0,40	+43,90	----	----

Evt. udtørrede eller opblødte aflejringer skal udskiftes under gulvene, ligesom fundamentene skal føres ned gennem udtørrede eller opblødte lag.

Mindre sætninger, herunder differenssætninger og eventuelt få, små revnedannelser kan normalt ikke helt udelukkes. Det anbefales derfor at ilægge en revnefordelende armering i fundamentene, svarende til en armeringsprocent på 0,20% af betontværsnittet. Som armering kan der anvendes længdearmering, f.eks. 3 stk. Y12 både i top og bund, eller fiberbeton med stål- eller plastfibre. Ved anvendelse af fiberarmering skal fibre være CE-mærket i h.t. EN 14889 for stålfibre og EN 14889-2 for polymerfiberarmering. Der henvises i øvrigt til producentens retningslinjer.

Omhyggelig oprensning i bunden af renderne med håndskovl forinden udstøbningen er påkrævet, således der overalt udstøbes mod rene, faste og intakte aflejringer og/eller mod fastlejret indbygget sand-/grusfyld.

Gulvene kan udlægges direkte som terrændæk på indbygget sand-/grusfyld efter afrømning af samtlige muld, fyld- og muldprægede lag.

Sand-/grusfylden skal være et rent og velgraderet materiale, der udlægges i lag af max. 30 cm, hvor hvert lag skal komprimeres effektivt hver for sig.

Som komprimeringskrav kan der passende sættes en komprimeringsgrad på $SP_{gns} = 97 \%$ dog uden enkelt målinger under $SP = 95 \%$, målt med isotopsonde. Denne komprimeringsgrad kan normalt opnås ved 4 á 6 overkørsler med en middeltung pladevibrator, når det naturlige vandindhold i sand-/grusfylden andrager 6 á 8 %.

4.1 Afvandingsforhold.

Med jordbunds- og grundvandsforhold som de konstaterede kan udgravnings- og funderingsarbejdet forventes udført på normal vis uden særlige grundvands-foranstaltninger.

I permanent tilstand skal huset sikres/drænes i henhold til gældende normer og forskrifter iht SBI-anvisning 231, Fundering af mindre bygninger:

”... konstruktioner skal udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener.

Det betyder blandt andet, at terrændæk skal udføres på fast og tør jordbund, og at terrænet ikke må kunne udsættes for oversvømmelser.

Overfladevand skal derfor bortledes, fx ved anvendelse af tilstrækkeligt fald på terrænet bort fra bygningen.

Det har hidtil været god praksis, at der anvendes omfangsdræn, hvor gulvoverfladen ligger mindre end 300 mm over terræn, og jorden ikke samtidig er tilstrækkeligt selvdrænende.”

De aktuelle terrænnære jordarter kan ikke betegnes som værende veldrænende/selvdrænende.

5. DIVERSE.

Nærværende undersøgelse skal endvidere indgå i en projekteringsrapport, jf. *DS/EN 1997-1, Eurocode 7 – afsnit 2,8*. Projekteringsrapporten skal i relevant omfang indeholde oplysninger om jordbundsforhold, regningsmæssige parametre, udregninger og resultater, samt planer for inspektioner, kontrol og vedligeholdelse

Sagkyndig inspektion og kontrol i udførelsesfasen er påkrævet til sikring af, at de gjorte forudsætninger overalt er til stede, jf. Eurocode 7, EN-1997-1, afsnit 4.

Herudover skal der udføres komprimeringskontrol på indbyggede materialer når den samlede lagtykkelse overstiger 0,60 m.

Skulle der, med hensyn til foranstående vurderinger og bedømmelser, være punkter De måtte ønske yderligere belyst, er vi selvsagt til Deres rådighed.

Endvidere udfører vi naturligvis gerne de nævnte inspektioner og kontrolarbejder under udførelsen af funderingsarbejdet.

Med venlig hilsen

GEOSYD A/S



Koter i DVR90

Signaturer

boringer_point



Geoteknisk boring (B)



Skel/terræn

GEOSYD

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

Lasse Larsen Huse A/S - Opførelse af enfamiliebolig

Situationsplan

SN: 242674 Kolding. Gundingshave 16, Vonsild

Indeholder data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering

Dato: 04.10.2024

Tegn: ABT

Rev:

Bilag no: 1.01

PRØVETILSTAND

- Intakt
- Omrørt
- Tabtgået

MARK- OG LABORATORIEFORSØG

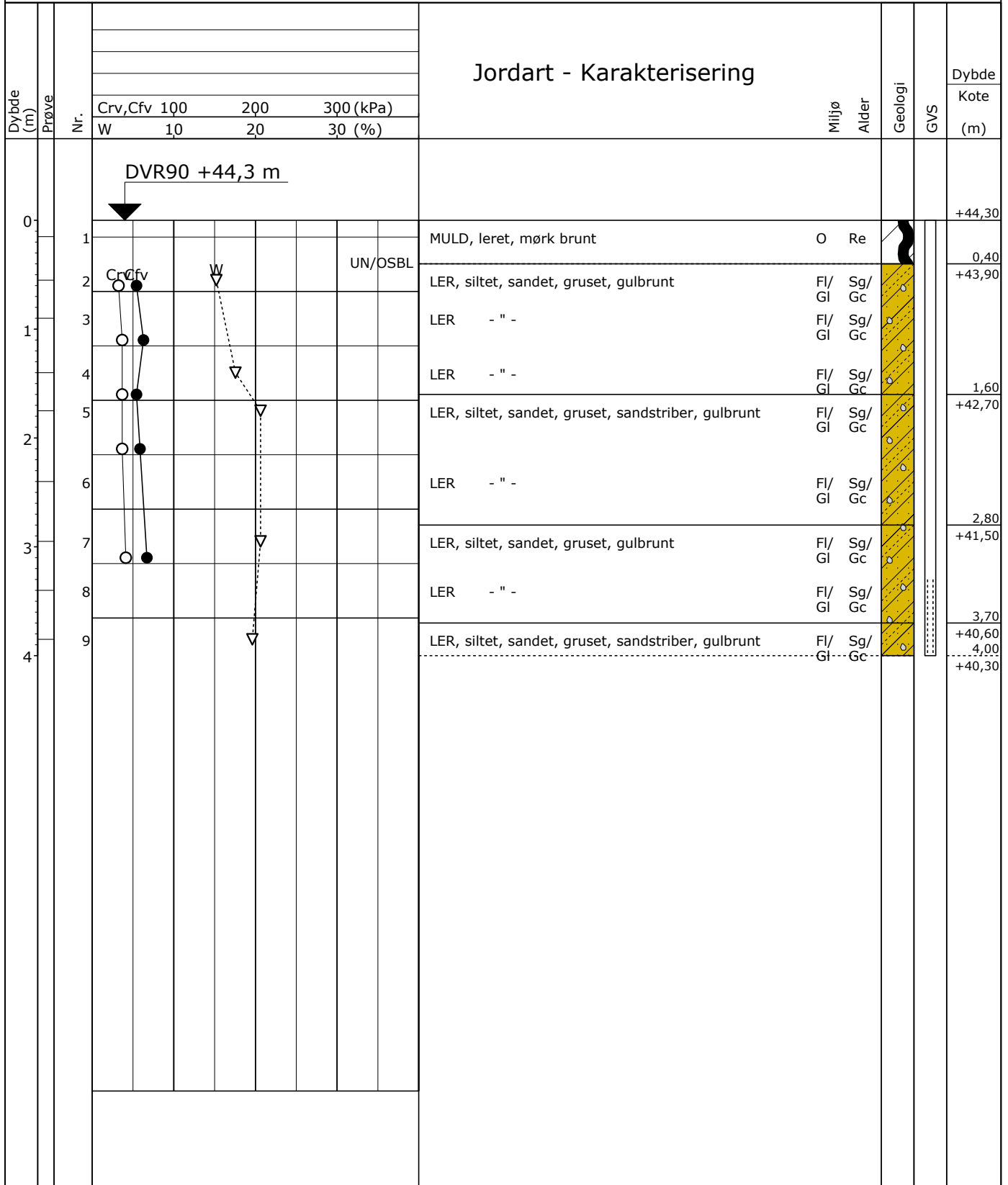
- InSitu Vinge - Intakt - Cfv
- InSitu Vinge - Intakt - Cvr
- ▼ SPT Forsøg - N
- ▽ Vandindhold - w
- × Rumvægt - γ
- Poretal - e

GEOLOGISKE FORKORTELSER

- Aflejring**
- Ma - Marin
 - Br - Brakvand
 - Fe - Ferskvand
 - Sm - Smeltevand
 - Gl - Glecher
 - Vi - Vind
 - Fl - Flydejord
 - Sk - Skredjord
 - Ne - Nedskyl
 - O - Overjord
 - Fy - Fyld
 - Ke - Kemisk

- Alder**
- Re - Recent
 - Kv - Kvartær
 - Pg - Postglacial
 - Sg - Senglacial
 - Gc - Glacial
 - Is - Interstadial

- Te - Tertiær
- Da - Danien



Projektion: UTM32E89



Boreprofil

Titel: Lasse Larsen Huse A/S - Opførelse af enfamiliebolig			Dato: 2024.10.04	
Sag: 242674 Kolding. Gundinghave 16 - Vonsild			Boring: B1	
Udført Dato: 2024.10.01	Boret af: JHJ	Tegn./Godk.: ABT	Bilag: 1.02	S. 1/1

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

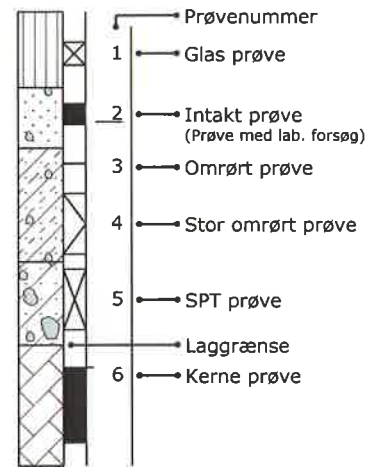
	FYLD		MORÆNESAND
	MULD		MORÆNESILT
	MULD, sandet		MORÆNELER
	SAND, muldet		KALK (KRIDT)
	SAND, muldpartier		FLINT
	SAND		KLIPPE
	STEN		GYTJE
	GRUS		SKALLER
	SAND		TØRV
	SILT		TØRVEDYND
	LER		PLANTERESTER

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.

Situationsplan

	Pumpeboring (BU)
	Pejleboring (BW)
	Miljøboring (BE)
	Boring uden prøver (B)
	Boring med prøvetagning (BS)
	Boring med prøver og vingeforsøg (BG)
	CPT forsøg (C)
	Sondering, rammesonde (F)

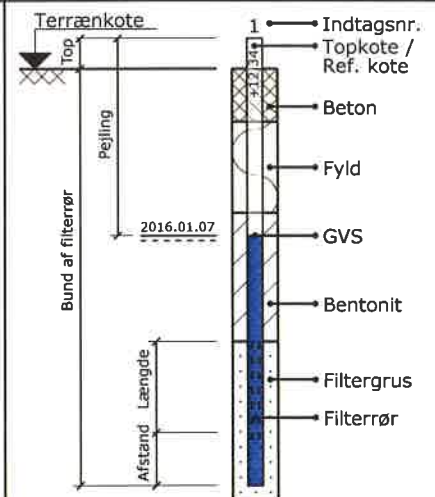
Boreprofil



Geologiske forkortelser

Miljø	Alder
Br Brakvand	Pg Postglacial
Fe Ferskvand	Sg Senglacial
FI Flydejord	Al Allerød
Gl Gletscher	Gc Glacial
Ma Marin	Ig Interglacial
Ne Nedskyl	Is Interstadial
O Overjord	Te Tertiær
Sk Skredjord	Ng Neogen
Sm Smeltevand	Pn Palæogen
Vi Vindaflejret	Pi Pliocæn
Vu Vulkansk	Mi Miocæn
	Ol Oligocæn
	Eo Eocæn
	Pl Palæocæn
	Sl Selandien
	Da Danien
	Kt Kridt
	Ms Maastrichtian
	Se Senon
	Re Recent

Pejlerør



Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP
	Rumvægt	y	[kN/m ³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo ₃ i % af tørstofvægten
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt
	Frost			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet
	Gradering Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord vr. Vinge afvist vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten
	Sonderingsmodstand - Belæstet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning