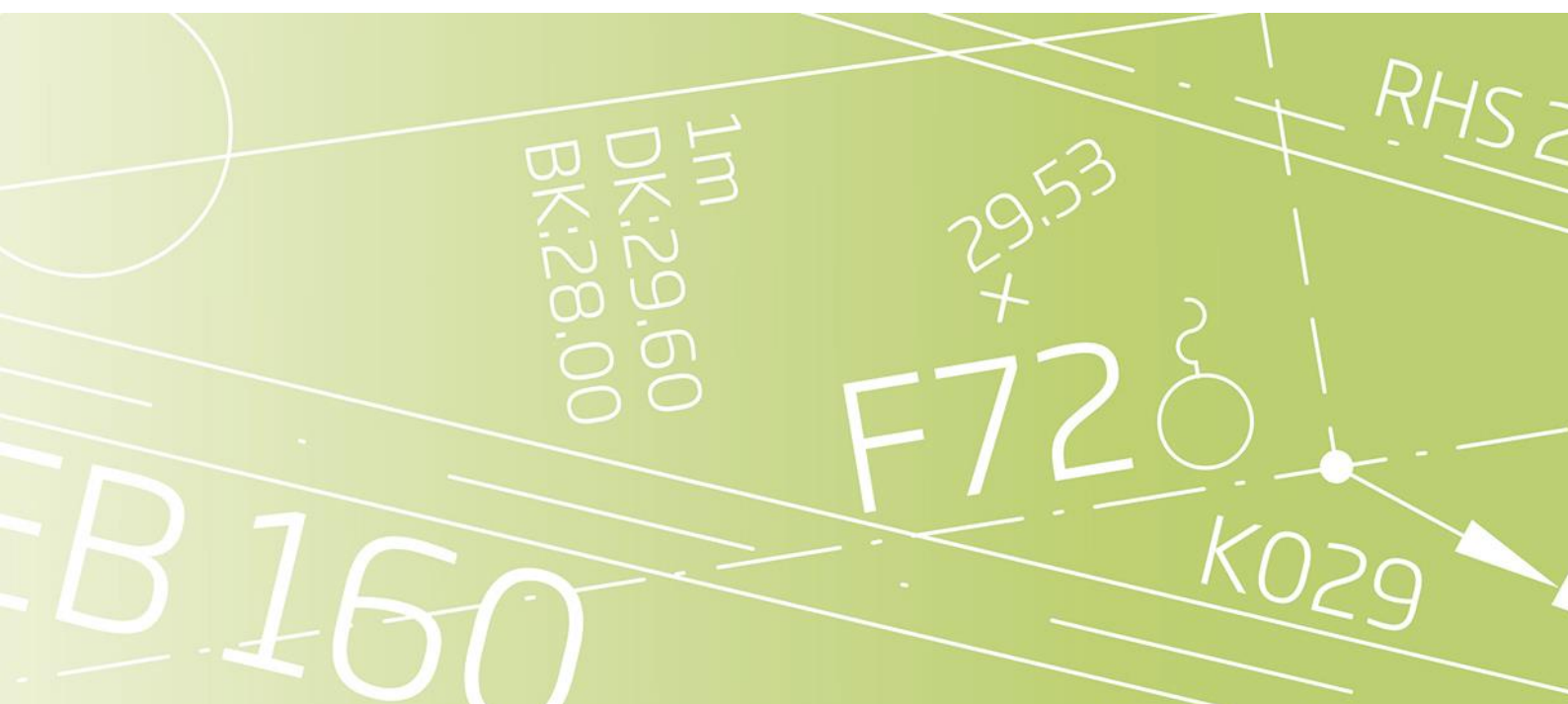


Asfaltering, Bagsværdvej 133, 2800 Kongens Lyngby

Reparation af eksisterende vej

Geoteknisk undersøgelse



Udarbejdet af: Thomas Blok Juul
Kontrolleret af: Lars Caspersen
Godkendt af: Troels Hjort
Dato: 24.09.2021
Version: 01.00
Projekt nr.: 1016620-001

MOE A/S

Buddingevej 272
DK-2860 Søborg
T: +45 4457 6000
CVR nr.: 64 04 56 28
www.moe.dk

Indholdsfortegnelse

1	Resumé	4
2	Undersøgelsens grundlag og formål	4
2.1	Projektbeskrivelse	4
2.2	Formål	5
2.3	Historik	5
3	Undersøgelsens omfang	5
3.1	Beskrivelse af undersøgelse	5
3.2	Koordinater og koter	5
3.3	Prøver og insitu forsøg	6
3.4	Pejlerør	6
3.5	Laboratoriearbejde	6
4	Geologi og grundvand	6
4.1	Tilgængelige oplysninger	6
4.2	Jordbundsforhold	8
4.3	Grundvandsforhold	8
4.4	Opbygning af vejkasse	8
4.4.1	Afrømningsniveau	8
4.4.2	Bundmodul i AFRN	9
4.4.3	Sætninger for vejarealer	9
4.4.4	Opretning af asfaltbelægning	9
4.5	Naboforhold	9
4.5.1	Udgravning	9
5	Tørholdelse	9
5.1	Midlertidig	9
6	Udførelse	10
6.1	Kontrol af planum	10
6.2	Tilfyldnings- og komprimeringsforhold	10
6.3	Udgravningsskråninger	10
6.4	Geoteknisk kontrol	10
7	Referencer	11

Bilag

Tegning B1_1_1200

Bilag A

Bilag 1401

Situationsplan

Signaturforklaring og definitioner

Geoteknisk boring

1 Resumé

På Bagsværdvej 133 i Kongens Lyngby er et belægningsområde blevet sætningsskadet, som skal repareres.

Til belysning af jordbundsforholdene for reparationsarbejderne har MOE udført en geoteknisk undersøgelse med 1 geoteknisk boring ført til 10 m under terræn (u.t.), som danner grundlag for nærværende geotekniske undersøgelsesrapport.

I boringen er der truffet sand- og lerfyld til 3,8 m u.t., hvorunder der er truffet vekslende lag af smeltevandssand og -ler til 7,3 m u.t. Herunder er træffes der moræneler til 7,8 m u.t., som underlejres af smeltevandssilt til boringens bund 10,0 m u.t.

Der er foretaget filtersætning i boringen, som er pejlet til at have et sekundært vandspejl 4,08 m u.t.

2 Undersøgelsens grundlag og formål

2.1 Projektbeskrivelse

Projektet består af reparation af et sætningsskadet asfalteret område på Bagsværdvej 133 i Kongens Lyngby.



Figur 2.1 Sætningsskadet asfalteret område

I forbindelse med reparation af sætningsskadet asfalteret område er der gennemført en geoteknisk undersøgelse, som er beskrevet i nærværende geotekniske undersøgelsesrapport.

Der er udført 1 geoteknisk boring, som danner grundlag for de geotekniske forhold i det berørte område.

Placering af den udførte boring fremgår af situationsplanen, tegning nr. B_1_1200.

2.2 Formål

Formålet med den udførte geotekniske undersøgelse har været at uddybe kendskabet til jordbunds- og grundvandsforholdene på det aktuelle undersøgelsesareal med henblik på:

- På baggrund heraf overordnet at vurdere, hvorvidt de trufne forhold giver anledning til specielle overvejelser og/eller forholdsregler ved reparation af sætningsskadede område
- At tilvejebringe et grundlag for endeligt vurdering af bundmodul
- At foretage en vurdering af behovene for afvandingsforanstaltninger for afgravninger i udførelsesfasen

2.3 Historik

Fra 1918 – 1942 har der været cementstøberi på grunden, mens der fra 1942 – 1944 har været tørvelager.

Fra ca. 1920 – 1950 var der grusgrav på Bagsværdvej 133 A-K. Fra før 1956 og frem til 1962 er der tilført slagge, og der var oplag og sigtning af koksmuld, slagge og lignende. Siden 1968 har der været bolig på lokaliteten.

På ejendommen er der deponeret fyldjord, som karakteriseres af stor inhomogenitet. Da fyldjorden er meget inhomogen, vurderes der at kunne være deponeret forurenede jord på ejendommen.

I 1968 er der etableret en fyringsolietank på 20.000 liter nord for den sydligste bygning. Tanken ligger fortsat nedgravet men er sandfyldt og afblændet i 1999.

3 Undersøgelsens omfang

3.1 Beskrivelse af undersøgelse

Undersøgelsen er indledt med en gennemgang af de umiddelbart tilgængelige oplysninger om lokalitetens geologiske forhold, for at udnytte den tilgængelige viden til at optimere udformningen af undersøgelsesprogrammet.

Udformningen af undersøgelsesprogrammet er fastlagt af MOE.

I det på situationsplanen, tegning nr. B_1_1200, viste punkt B1 er der udført 1 geoteknisk boring til 10,0 m u.t.

Boringen er udført af Butler Boretteknik i h.t. retningslinjerne i DGF Bulletin 14, Felthåndbogen.

Boringen er udført med et boreværk på larvefodder.

3.2 Koordinater og koter

Boringens placering og terrænkote ved boringen er indmålt med DGPS. Koordinater i UTM32E89 og kote i DVR90 er angivet på boreprofilen.

Det skal bemærkes, at boringens placering delvist har været bestemt af adgangsforholdene til borelokaliteten og ledningsplaceringer på projektområdet.

3.3 Prøver og insituforsøg

Der er udtaget omrørte prøver pr. 0,5 meter i boringernes fulde dybde, dog minimum én prøve pr. lag, samt registreret laggrænser. Desuden er der i kohæsive aflejringer udført vingeforsøg til vurdering af den udrænedes forskydningsstyrke, c_u .

Prøvematerialet opbevares i 14 dage fra rapportdato, hvorefter det vil blive bortskaffet.

3.4 Pejlerør

Der er etableret Ø25 mm pejlerør i boringen.

Boringen er afsluttet med betonmufferør sænket ned i terræn.

3.5 Laboratoriearbejde

I laboratoriet er alle prøver blevet geologisk bedømt i h.t. retningslinjerne i DGF Bulletin 1, Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse, samt DS/EN 1997-2 DK NA:2013, punkt 3.4.2(1)P og 5.5.1(1)P, ref.[3].

Vi har bestemt det naturlige vandindhold, w , på udvalgte prøver. Laboratorieundersøgelserne er udført i h.t. DGF Bulletin 15, Laboratoriehåndbogen.

Samtlige resultater af ovenstående inkl. de i boringen registrerede laggrænser og vandspejl fremgår af boreprofilet, bilag 1401.

Signaturforklaring og definitioner fremgår af bilag A.

4 Geologi og grundvand

4.1 Tilgængelige oplysninger

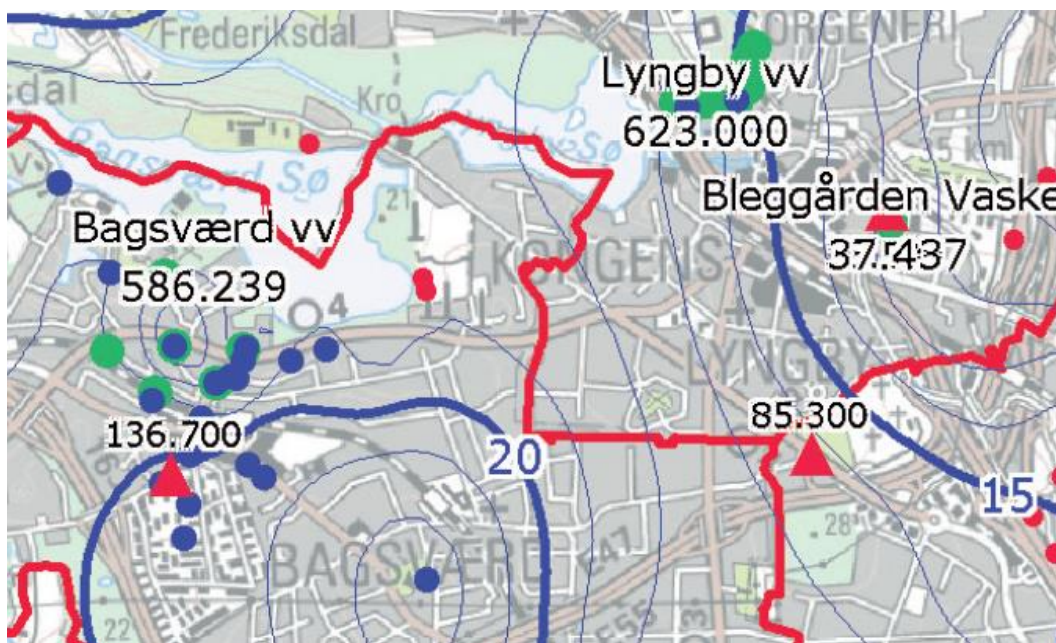
Det aktuelle område er Bagsværdvej 133 beliggende i Kongens Lyngby.

Ifølge de geologiske karteringskort fra GEUS visende de forventede jordarter i den øverste meter under terræn, forventes der umiddelbart under det naturlige muldlag en forekomst af smeltevands-sand og -grus.



Figur 4.1 Karteringskort fra GEUS for det aktuelle område

Det primære grundvandsmagasin må forventes at udgøres af kalkformationen samt eventuelle sand/gruslag aflejret på denne. Af nedenstående potentialekort forventes det primære grundvandsmagasin at være beliggende i ca. kote +19 m DVR90.



Figur 4.2 Potentialekort i kalkmagasinet for det aktuelle område, ref. [4]

Der må i området desuden forventes mindre og begrænsede lokale, årstids- og nedbørsafhængige sekundære vandmagasiner, som generelt har vandspejl beliggende ret tæt under terræn.

4.2 Jordbundsforhold

I boring B1 træffes asfalt på 10 cm tykkelse, herunder træffes sand- og lerfyld til 3,8 m u.t. Herunder træffes senglacialt smeltevandssand og -ler til 5,1 m u.t., hvorunder der er truffet glacialt smeltevandssand til 7,3 m u.t., som underlejres af moræneler til 7,8 m u.t. Dette underlejres af smeltevandssilt til boringens bund 10,0 m u.t.

Der henvises til boreprofilen for en detaljeret beskrivelse af jordbundsforholdene.

4.3 Grundvandsforhold

Ved pejling d. 2021-08-31, svarende til 6 dage efter boringens udførelse, er grundvandsspejlet indmålt til følgende:

Boring	Terrænkote [m] DVR90	Vandspejlsniveau 2018-11-16	
		[m u. t.]	Kote [m] DVR90
B1	+26,45	4,08	+22,37

Tabel 4.1 Pejleresultat

Fra potentialekort er potentialet i det primære grundvandsmagasin aflæst til kote +19 m (DVR90).

Da vandspejlet er registreret noget højere end potentialet i det primære grundvandsmagasin, er der filtersat i sekundære vandmagasiner, som vil variere med årstiden.

4.4 Opbygning af vejkasse

4.4.1 Afrømningsniveau

I det følgende er afrømningsniveau (AFRN) for den udførte boring angivet. Trufne aflejringer 1,0 m under eksisterende terræn er også angivet.

Boring	Terrænkote [m] DVR90	AFRN		Aflejringer i AFRN	Aflejringer 1 m u.t.	
		[m u. t.]	Kote [m] DVR90		Kote [m] DVR90	Aflejring
B1	+26,45	3,8	+22,65	Sand (sm/sg)	+25,45	Fyld: Sand

Tabel 4.2 Afrømningsniveau (AFRN) og overside af bæredygtige lag (OSBL)

Da afrømningsniveau ligger dybere end forventet planum for vejkasse, bør det overvejes, om forstærkning af planum ved f.eks. ilægning af geonet er en mulighed.

4.4.2 Bundmodul i AFRN

På baggrund af de trufne jordbundsforhold, hvor der træffes sand- og lerfyld til stor dybde, skønnes E-modulet til følgende for de trufne aflejringer ca. 1 meter under terræn. Underliggende jordbundsforhold kan medføre sætninger som indtræffer over tid.

Det endelige bundmodul skal fastlægges ved statisk pladebelastningsforsøg i projekteret planum for vejkasen, hvorefter den endelige opbygning kan fastlægges.

Aflejring	E-modul 1 m u.t. [MPa]
Fyld: Sand	10
Fyld: Ler	10

Tabel 4.3 Skønnede E-moduler på baggrund af geoteknisk boring

4.4.3 Sætninger for vejarealer

Der gøres opmærksom på, at der kan opstå differenssætning, hvor der etableres ny vejkasse, såfremt den eksisterende vejkasse ikke forbedres.

Det må forventes, at der over tid vil ske sætninger i de områder hvor der træffes forekomster af fyld under vejkasseopbygningen.

Ved brug af geonet kan differenssætninger og overordnede sætninger kunne reduceres.

4.4.4 Oprettning af asfaltbelægning

Tilstanden af den nuværende vejbelægning har haft den tilstand de sidste 10 år.

Dermed vil der også være muligheden for at oprette belægningen ved afretning med egnede sand- og grusmaterialer.

Denne løsning vil dog medføre risiko for fremtidige sætningsskader.

4.5 Naboforhold

4.5.1 Udgravning

I forbindelse med udgravningsarbejdet til vejkasse skal det, jf. Byggelovens § 12 og ref. [1] påses, at eksisterende nabokonstruktioner samt vej- og ledningsanlæg ikke beskadiges ved eksempelvis stabilitetsskred.

5 Tørholdelse

5.1 Midlertidig

Med de trufne vandspejlsforhold, forventes ikke grundvandsgener i forbindelse med udgravning til vejkasse. Eventuelt tilstrømmende vand forventes at kunne fjernes ved simpel lensepumpning fra udgravningens bund.

Der skal sikres en hurtig og effektiv bortledning af evt. tilstrømmende vand for at undgå opblødning af planum. Opblødt og/eller udtørret jord skal udskiftes.

6 Udførelse

6.1 Kontrol af planum

Inden indbygning af vejkasse skal planum kontrolleres ved visuel inspektion af geoteknisk kyndig person.

Der skal udføres kontrol af bæreevne af planum inden indbygning af vejkasse. Kontrollen skal udføres ved statisk pladebelastningsforsøg i kontrolfelter pr. 250 m² grundet de varierende jordbundsforhold. Den endelige opbygning af vejkassen fastsættes på baggrund af resultaterne.

6.2 Tilfyldnings- og komprimeringsforhold

Ved tilfyldning bør materialer udlægges i lag af maks. 0,3 m's tykkelse, der lagvis komprimeres.

Det bør ved komprimeringskontrol sikres, at man opnår den rumvægt der er forudsat under dimensioneringen.

Komprimeringskontrol anbefales udført ved repræsentative kontrolafsnit, hvert bestående af et antal komprimeringskontroller, samt udtagelse af materiale til bestemmelse af referenceværdier ved standard proctor-/vibrationsforsøg og materialesammensætning.

Der henvises til ref. [5] som retningslinje til komprimering for indbygning af materialer.

Det skal generelt påses, at al komprimering foretages jævnt i såvel planen som i dybden.

Tilfyldning/indbygning anbefales generelt foretaget med egnede sand- og grusmaterialer.

6.3 Udgravningsskråninger

Hvor udgravning udføres med frie skråninger, kan der med de trufne jordbundsforhold generelt påregnes udført stabile (ubelastede) skråninger over grundvandspejlet, med følgende anlæg a (længde:højde):

Fyld: $a \geq 1,5$

I fald udgravningsskråninger belastes fra materialeoplæg, trafik etc., anbefales skråningsanlæg generelt fastlagt ved egentlige stabilitetsberegninger.

Det skal sikres, at udgravningen ikke får indflydelse på stabiliteten af den eksisterende bygning.

6.4 Geoteknisk kontrol

I henhold til Eurocode 7, DS/EN 1997-1, ref. [1], skal der udføres geoteknisk/geologisk tilsyn i forbindelse med etablering af vejkasse for at sikre, at de ved dimensioneringen valgte forudsætninger overalt er opfyldt.

MOE A/S står naturligvis gerne til rådighed for udførelse af de anførte inspektionsarbejder.

Desuden skal der foretages komprimeringskontrol på indbygget sandfyld i vejkasse for at sikre, at opfyldningsmaterialet og komprimeringsproceduren er i overensstemmelse med det foreskrevne.

7 Referencer

- [1] Eurocode 7: Geoteknik – Del 1: Generelle regler. DS/EN 1997-1:2007 (2. udgave).
- [2] Eurocode 7: Geoteknik – Del 1: Generelle regler, Nationalt anneks. EN 1997-1 DK NA:2021-01-01.
- [3] Eurocode 7: Geoteknik – Del 2: Jordbundsundersøgelser og prøvning. DS/EN 1997-2 DK NA:2013. Dansk Standard.
- [4] Grundvandspotentiale i kalkmagasinet 2008. Region Hovedstaden.
- [5] Vejregler. Udbuds- og anlægsforskrifter, bundsikring af sand og grus. Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB), Vejdirektoratet november 2016.
- [6] DS 436 Norm for dræning af bygværker m.v., 2. udgave, 1993-08-31. Dansk Standard.



B1



Projekt: Asfaltering Bagsværdvej 133

Tekst: Situationsplan



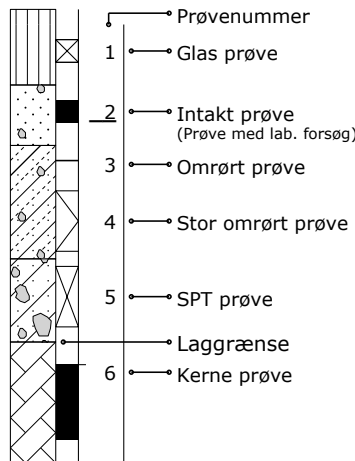
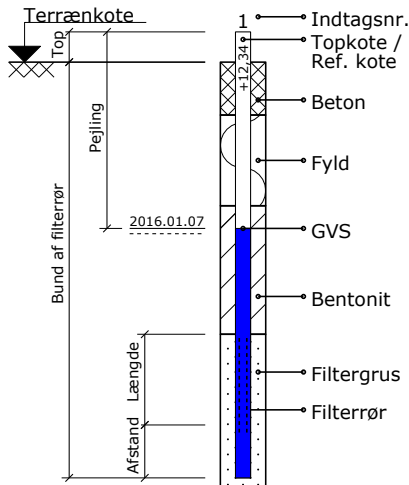
Tegningsnr.: B1_1_1200

Rev.:

Projektnr.: 1016620 Udført: CHN Kontrol: JOS Godkendt: Mål: 1:300 Dato: 07.09.2021 Rev. dato:

www.moe.dk Fil: \\moe.local\moe\Projects\Copenhagen\1016000\1016620\06 Design\06-03 INF\06-03-02 Tegningsfiler\B1_1_1200.dgn

Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
 FYLD  MULD  MULD, sandet  SAND, muldet  SAND, muldpartier  STEN  GRUS  SAND  SILT  LER  MORÆNESAND  MORÆNESILT  MORÆNELER  KALK (KRIDT)  FLINT  KLIPPE  GYTJE  SKALLER  TØRV  TØRVEDYND  PLANTERESTER	 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)	
Geologiske forkortelser		Pejlerør
Miljø Br Brakvand Fe Ferskvand Fl Flydejord Gl Gletscher Ma Marin Ne Nedskyl O Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevand Vi Vindaflejret Vu Vulkansk	Alder Pg Postglacial Sg Senglacial Al Allerød Gc Glacial Ig Interglacial Is Interstadial Te Tertiær Ng Neogen Pn Palæogen Pi Pliocæn Mi Miocæn Ol Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Sl Selandien Da Danien Kt Kridt Ms Maastrichtian Se Senon Re Recent	

Definitionen

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	γ	[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
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet
	Vingestyrke, intakt	cfv	[kPa]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
	Vingestyrke, omrørt	crv	[kPa]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
	Sonderingsmodstand			vr. Vinge afvist vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- Let rammesonde	RLSD	N100	Antal slag pr. 100 mm nedsynkning
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning

