

Viden, der bringer mennesker videre ---

Herning Kommune

Udviklingsområde vest for Vildbjerg - sydligt område

Orienterende geoteknisk rapport

Oktober 2008

Herning Kommune

Udviklingsområde vest for Vildbjerg - sydligt område

Orienterende geoteknisk rapport

Oktober 2008

Ref 0844731
G00013-1-ANHT(1)

Version 1

Dato 2008-10-21

Udarbejdet af ANHT

Kontrolleret af PETS

Godkendt af ANHT

Rambøll Danmark A/S
Hovedgårdsvej 3
DK-8600 Silkeborg
Danmark

Telefon 8680 4005
www.ramboll.dk

Indholdsfortegnelse

1.	Resume	1
2.	Undersøgelsens grundlag og formål	2
3.	Undersøgelsens omfang	2
4.	Geologi og grundvand	3
5.	Miljøforhold	4
6.	Funderingsforhold	5
7.	Diverse	7

Bilag:

Bilag nr. 2.1000	Situationsplan
Bilag nr. 2.2000	Signaturforklaring og definitioner
Bilag nr. 2.2001-2.2030	Boreprofiler for B201-B230
Bilag nr. 2.3001-2.3018	Boreprofiler fra tidligere udførte borer SB101-SB105, SB107-SB112, SB114-SB118, SB120 og SB121
Bilag nr. 2.4001-2.4005	Boreprofiler fra tidligere udførte borer G2, G3 og G5-G7

1. Resume

Til belysning af jordbunds- og funderingsforholdene i udviklingsområdet vest for Vildbjerg er der på området mellem Bjerregårdvej og Trehøjevej samt Rødding Å udført en orienterende geoteknisk undersøgelse omfattende ialt 30 geotekniske boringer ført til 7,0 á 10,0 m u.t. Der er i området tidligere udført geotekniske undersøgelser for hhv. projektering af Åbjergvej (boring G2-G7) samt for byggemodning af et område beliggende op til Bjerregårdvej (boring SB101-SB121).

Placeringen af såvel de nyeste som tidligere udførte boringer fremgår af situationsplanen, bilag nr. 2.1000.

De senest udførte boringer B201-B230 har vist varierende bundforhold på det undersøgte område med såvel sandede som lerede jordarter samt stedvist større eller mindre mægtigheder af sætningsgivende ferskvandsaflejringer.

Under ca. 0,3 á 2,0 m fyld/muld træffes der bæredygtige aflejringer i form af senglaciale flydejords- eller smeltevandsaflejringer, som i størstedelen af boringerne underlejres af glaciale moræne- eller smeltevandaflejringer og/eller tertiære generelt let organisk holdige marinaflejringer. I boringerne B206, B208 og B229 er der dog påboret postglaciale ferskvandsaflejringer med et varierende indhold af organisk materiale til ca. 4,0 á 5,5 m.u.t.

Med bundforhold som i de udførte boringer må der på størstedelen af området forventes udført en tilnærmelsesvist normal direkte fundering. I området ved boringerne B206, B208 og B229 må der, som følge af de trufne organisk holdige aflejringer, forventes nogen ekstra fundering i form af en sandpudedefundering eller en pælefundering.

Gulve kan udlægges direkte på et kapillarbrydende lag efter afrømning af fyld, muld samt postglaciale aflejringer med et skadeligt organisk indhold og indbygning af velegnet sandfyld. Der bør etableres omfangsdræn omkring bygningerne.

Ved pejlinger 2 á 5 uger efter borearbejdets udførelse blev der indmålt grundvandsspejl i ca. 0,5 á 3,5 m u.t.

De trufne vandspejl vurderes at være sekundære grundvandsspejl, som må påregnes at variere med årstid og nedbør.

Normale fundaments- og ledningsudgravninger forventes generelt at kunne tørholdes ved simpel lænepumpning fra udgravningsbund. Afhængigt af udgravningsniveauet kan det i området ved boringerne B201, B207-B209, B214, B217, B220, B227 og B229 blive nødvendigt at etablere en midlertidig grundvandssænkning f.eks. vha. sugespidses. Overtryk i sandlag i boringerne B206 og B222 skal aflastes ved udgravning.

2. Undersøgelsens grundlag og formål

Via tidligere udførte geotekniske undersøgelser i området vest for Vildbjerg blev der stedvist konstateret problematiske bundforhold i form af sætningsgivende aflejringer til relativt store dybder.

Nærværende undersøgelse er en orienterende geoteknisk forundersøgelse af et ca. 70.000 m² stort areal beliggende vest for Vildbjerg by i Herning kommune. Arealet påtænkes udstykket i parceller for enfamilieboliger.

Formålet med den udførte geotekniske forundersøgelse har været at tilvejebringe et grundlag for en forhåndsvurdering af jordbunds- og grundvandsforholde på arealet.

3. Undersøgelsens omfang

I de på situationsplanen viste punkter B201-B230 er der i juni 2008 udført i alt 30 geotekniske borer førte til 7,0 á 10,0 m u.t.

Boringernes placering og terrænkoten ved borerne er indmålt med GPS. Koordinater i system 34J og koter i DVR90 er angivet på boreprofilerne.

I borerne er udtaget omrørte prøver. Der er udført vingeforsøg for bestemmelse af kohæsive aflejrings udrænedede forskydningsstyrke i såvel intakt, c_v , som omrørt, c_{vr} , tilstand. I borerne er der etableret pejlerør for bestemmelse af grundvandspejlets beliggenhed.

I laboratoriet er alle prøver blevet geologisk bedømt og på udvalgte prøver er foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold, w .

Borearbejdet og den geologiske prøvebeskrivelse er udført af Jysk Geoteknik.

Samtlige resultater af ovenstående inkl. de i borerne registrerede laggrænser og vandspejl fremgår af boreprofilerne, bilag nr. 2.2001-2.2030.

Signaturforklaring og definitioner fremgår af bilag nr. 2.2000.

Af situationsplanen fremgår endvidere de tidligere udførte borer på området i forbindelse med hhv. projekteringen af Åbjergvej (boringerne G2-G7) samt byggemodningen af området sydøst for Vildbjerg Skole og Bjerregårdvej (boringerne SB101-SB121).

4. Geologi og grundvand

Det undersøgte areal er ifølge geologiske kort over området beliggende på en senglacial smeltevandsslette sydvest for Rødding Å. Terrænet fremstår let kuperet i ca. kote +35,5 á +50,0 med en generel stigning i sydvestlig retning.

Boringerne B201-B230

Under ca. 0,3 á 2,0 m fyld og/eller muld træffes der vekslende aflejringer i form af ler, sand og grus. Leraflejringerne forekommer stedvist ret fede til meget fede med et varierende indhold af silt, sand og grus, mens sandet forekommer med varierende kornstørrelser samt med vekslende ler- og grusindhold. Aflejringerne har stedvist et beskedent indhold af planterester.

Ovennævnte aflejringer af ler, sand og grus er generelt tolkede som smeltevands- eller flydejordsaflejringer af senglacial og/eller glacial oprindelse.

I boringerne B206, B208, B213, B221, B227 og B229 forekommer ovennævnte aflejringer dog stedvist ferskvandsprægede i den øvre zone ned til ca. 5,0 m u.t. og i boring B206 træffes der fra ca. 2,3 til 4,8 m u.t. egentlige sætningsgivende ferskvandsaflejringer i form af gytje.

Boringerne B206, B212, B213, B221, B222 og B223 er afsluttede i senglacialt smeltevandssand 10,0 m u.t.

I boringerne B204, B205, B210, B211, B215, B216, B219, B224, B226 og B229 underlejres ovennævnte aflejringer fra ca. 2,5 á 7,5 m u.t. af egentlige glaciale aflejringer i form af ret fedt og svagt sandet moræneler. I boring B210 træffes der fra ca. 3,5 til 7,8 m u.t. ret fedt til meget fedt glacialt smeltevandsler og i boring B226 træffes der fra ca. 4,8 til 7,8 m u.t. overvejende finkornet glacialt smeltevandssand.

Boringerne B204, B205, B210, B211, B215, B219 og B226 er afsluttede i moræneler i 10,0 m u.t.

I boring B218 er sandet fra ca. 7,5 m u.t. og til boringens afslutning 10,0 m u.t. tolket som senglacialt smeltevandssand eller tertiært marinaflejret sand.

Under moræneleret i boringerne B216, B224 og B229 samt under flydejords- og smeltevandsaflejringerne i boringerne B201-B203, B207-B209, B214, B217, B220, B225, B227, B228 og B230 træffes der ret fedt til fedt, stedvist glimmerholdigt ler med et varierende men beskedent organisk indhold. Dette ler er tolket som en tertiær marinaflejring og boringerne B201-B203, B207, B208, B214, B217, B220, B224 og B227-B230 er afsluttede heri i 7,0 á 10,0 m u.t.

I boring B209 underlejres den tertiære ler fra ca. 6,3 m u.t. af ret fedt og svagt sandet moræneler til boringens afslutning i 10,0 m u.t.

I borerne B216 og B225 træffes der under den tertiære ler fra hhv. ca. 6,8 og 7,8 m dybde overvejende mellemkornet sand. Dette sand er tolket som en tertiær marinaflejring og begge borerne er afsluttede heri i 10,0 m u.t.

Ved pejlinger 2 á 5 uger efter borearbejdets udførelse blev der indmålt grundvandspejl i ca. 0,5 á 3,5 m u.t. svarende til ca. kote ca. +34,5 á +48,5 m.

De trufne vandspejl vurderes at repræsentere sekundære grundvandsspejl, der vil være styret af såvel årstid som nedbør.

Tidligere undersøgelser

De tidligere udførte borer G2-G7 samt SB107-SB111 og SB114-SB121 har vist bundforhold, som stemmer overens med de senest udførte borer B201-B230. På områdets nordvestlige del omkring borerne SB101-SB105 og SB112 er der konstateret dybereliggende sætningsgivende aflejringer i form af ferskvandsaflejret tørv.

I borerne SB109 og SB114-SB116 er der truffet gytjeholdige aflejringer fra ca. 3,0 á 5,5 m u.t. til boringernes afslutning 6,0 á 9,5 m u.t.

På baggrund af nærværende undersøgelser samt tidligere undersøgelser i forbindelse med Vildbjerg Skole og byggemodningen ved Lysgård Søvej, er der på situationsplanen indtegnet en relativt bred zone, hvor det vurderes, at der er risiko for at træffe dybereliggende sætningsgivende aflejringer. Denne zone bør nøjere fastlægges f.eks. via fremtidige geofysiske undersøgelser.

5. Miljøforhold

Der er hverken under borearbejdet eller ved den efterfølgende prøvebesigtigelse i laboratoriet truffet tegn på tilstedeværelse af miljøfremmede stoffer.

6. Funderingsforhold

Fundamenter skal dimensioneres og udføres i h.t. Funderingsnormen, DS415:1998, normal funderingsklasse med partialkoefficienter svarende til normal sikkerhedsklasse.

Generelt kan der forventes gennemført en "normal" direkte fundering. Fundamenterne skal mindst føres til frostsikker dybde 0,9 m under fremtidigt terræn. Ved fundering i ret fedt til fedt ler, bør den frostsikre funderingsdybde øges til minimum 1,2 m under fremtidigt terræn, hvilket gør sig gældende i borerne B203-B205 og B226, mens funderingsdybden ved fundering i meget fedt ler, som ved boring B225, bør øges til minimum 1,5 m under fremtidigt terræn.

Desuden bør fundamenterne ilægges revnefordelende armering.

Hvor der udføres en sandpudefundering skal sandpuden opbygges ved udskiftning af fyld/muld og organisk holdige aflejringer med velkomprimeret sandfyld. Udskiftningen skal ske såvel under bygningen som indenfor linier med anlæg $a = 1,5$ fra overside bæredygtige aflejringer skærende funderingsniveau 0,5 m udenfor fundamentskant. Sandfylden skal bestå af lerfrit sand, der mindst opfylder kravene til bundsikringsmaterialer kvalitet II i h.t. Vejdirektoratets udbuds- og anlægsforskrifter, november 2003, med det supplerende krav at $U > 3$. Sandfylden skal komprimeres til i middel 95% vibration målt ved isotopsondemetoden, idet ingen enkeltmåling må være mindre end 93 % vibration.

Gulve kan udlægges direkte på et kapillarbrydende lag efter afrømning af fyld, muld samt postglaciale aflejringer med et skadeligt organisk indhold og indbygning af velegnet sandfyld. Der bør etableres omfangsdræn omkring bygningerne.

I boring B206 er der truffet dybereliggende aflejringer af gytje, som er sætningsgivende ved merbelastning. Derfor skal funderingsmetoden vælges således, at der ikke sker en merbelastning af disse aflejringer eller at fundamenterne føres til de underliggende faste sen- og/eller glaciale aflejringer. Med de aktuelle bundforhold i boring B206 vil en pælefundering være en naturlig funderingsmetode i dette område. Det samme gør sig gældende for borerne B208 og B229, hvor der er truffet ferskvandsaflejringer til ca. 4,0 á 5,5 m u.t. samt for de tidligere udførte borer SB101-SB105 og SB112.

Ved gennemførelse af en pælefundering skal gulvene udføres selvbærende, hvilende på de pæleunderstøttede fundamentsdragere.

Normale fundaments- og ledningsudgravninger forventes generelt at kunne tørholdes ved simpel læsepumpning fra udgravningsbund. Afhængigt af udgravningsniveauet kan det i området ved borerne B201, B207-B209, B214, B217, B220, B227 og B229 blive nødvendigt at etablere en midlertidig grundvandssænkning f.eks. vha. sugespidsler. Overtryk i sandlag i borerne B206 og B222 skal aflastes ved udgravning.

De aktuelle leraflejringer, hvor de udgøres af ret fedt til meget fedt ler som f.eks. i borerne B203, B204, B211, B225 og B226, vil være meget følsomme over for udtørring og opblødning. Der bør derfor træffes foranstaltninger, således dette ikke sker. Det vil f.eks. sige, at der ikke bør foregå færdsel direkte på råjordsplanum samt at sandfyld m.v. bør udlægges i takt med udgravningsarbejdet. Opblødt og/eller udtørret jord skal udskiftes med indbygget sandfyld.

Desuden bør beplantningen begrænses således, at højden af løvfældende træer og buske ikke overstiger 2/3 af afstanden til bygningerne

7. Diverse

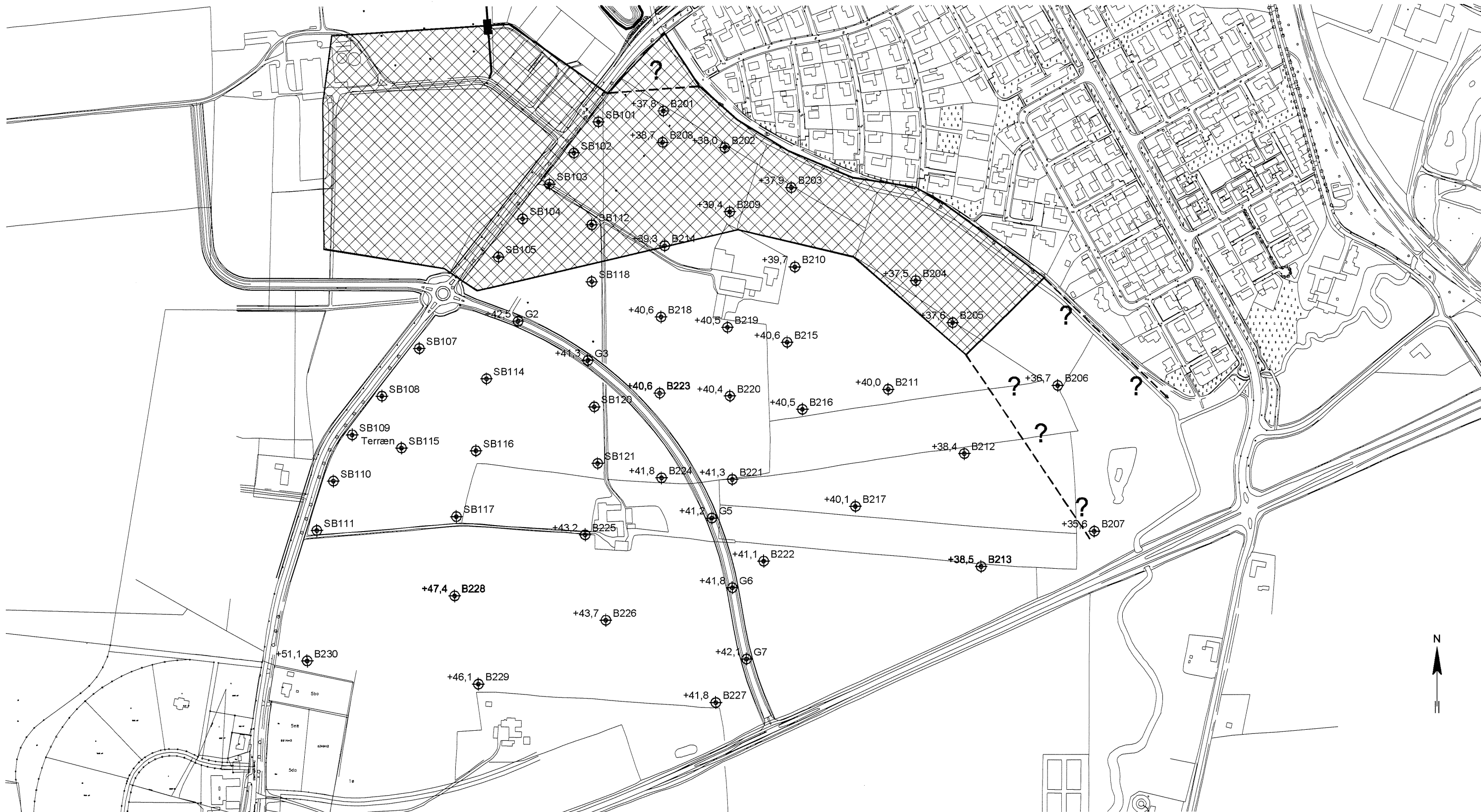
Når aktuelle byggeprojekter foreligger, skal der inden valg af funderingsmetode og projektering af de enkelte bygninger udføres supplerende geotekniske boringer således, at Funderingsnormens krav til projektundersøgelse er opfyldt.

Der skal udføres geoteknisk/geologisk tilsyn i forbindelse med fundamentsudgravningerne for at sikre, at de ved dimensioneringen valgte forudsætninger overalt er opfyldt.


Rambøll




Anja Holm Tygesen



Signatur:

Terræn kote  Boring nr.

Rev.	Dato	Konst./Tegn.	Kontrol.	Godk.
		BRIS	ANHT	BMF
Projektnr. 0844731		Mål 1:5000		
Herning Kommune Udviklingsområde vest for Vildbjerg - sydligt område				
Situationsplan				



Poulsgade 8
 7400 Herning
 Tlf. 9627 3900
 Fax 9627 3910

Filnavn UTMtmo2101.dwg
 Tegning nr.

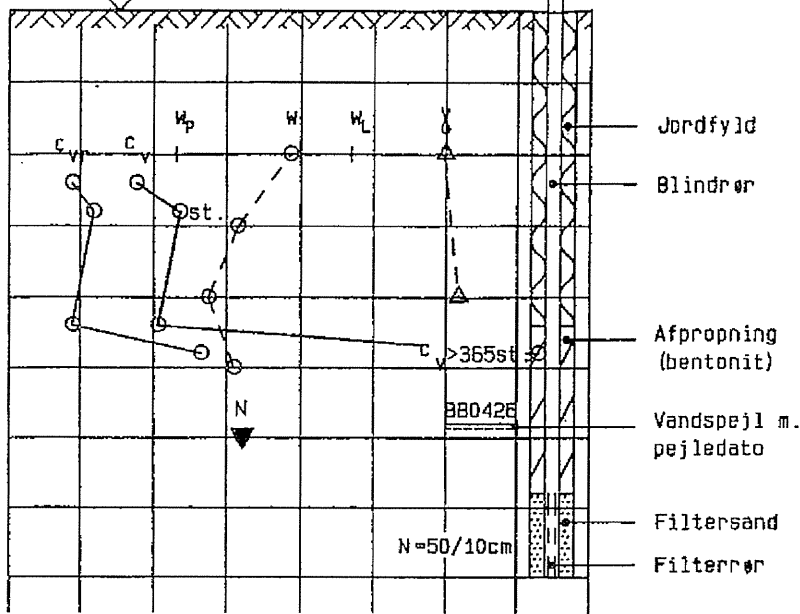
2.1000

BOREPROFIL

RESULTATER AF MARK- OG LABORATORIEFORSØG

Terrænkote i m.

+21.00



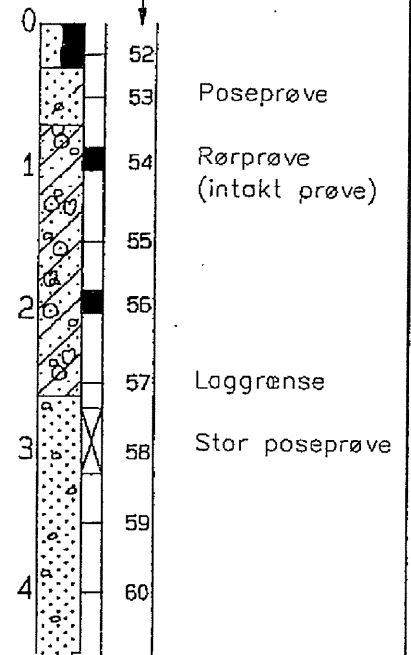
Pejlerør
(blindrør +
filterstrækning)

Kote eller dybde i m.

Jordartssignatur

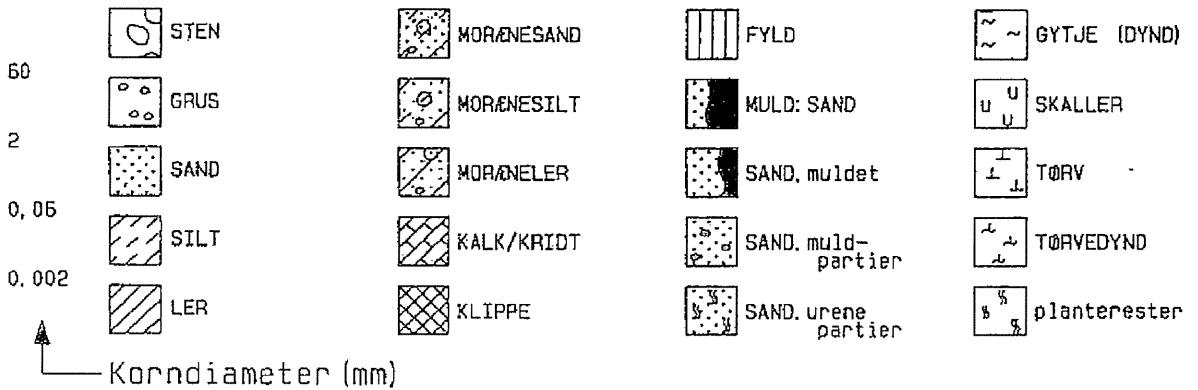
Prøve

Lab. nr.

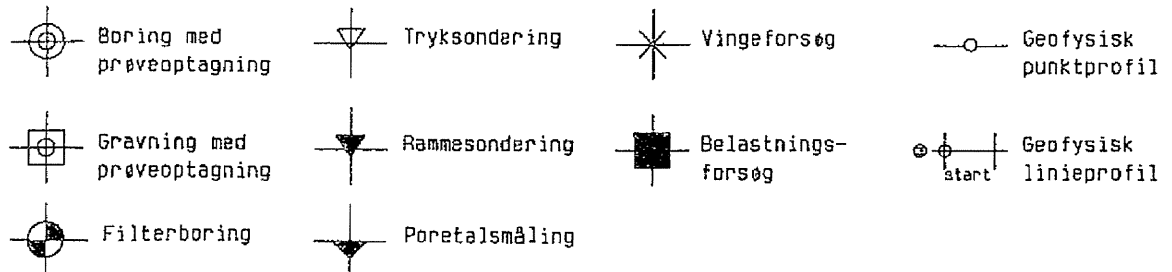


Definitioner, se bagside.

JORDARTSSIGNATURER



SIGNATURER PÅ SITUATIONSPLAN



SIGNATURFORKLARING OG DEFINITIONER

RAMBOLL

Bilag Nr.: 2.2000

VEND

GEOLOGISKE FORKORTELSER

DANNELSESMILJØ

Br Brakvand
Fe Ferskvand
Fl Flydejord
Gl Gletscher
Ma Marin
Ne Neds skyl

Sk Skredjord
Sm Smeltevand
Vi Vindaflejret
Vu Vulkansk

ALDER

Kv Kvartær Is Interstadial Sl Selandien
Pg Postglacial Pi Pliocæn Da Danien
Sg Senglacial Mi Miocæn Ng Neogen (yngre tertiær)
Al Allerød Ol Oligocæn Pn Palæogen (ældre tertiær)
Gc Glacial Eo Eocæn Kt Kridt
Ig Interglacial Pl Palæocæn Ms Maastrichtian

KORNSTØRRELSER

fint Finkornet
mellem Mellemkornet
groft Grovkornet

SORTERINGSGRADER

usort. Usorteret $U > 7$
ringe sort. Ringe sortere $3.5 < U < 7$
sort. Sorteret $2 < U < 3.5$
velsort. Velsorteret $U < 2$

HÆRDNINGSGRADER

H1 Uhærdnet
H2 Svagt hærdnet
H3 Hærdnet
H4 Stærkt hærdnet
H5 Forkislet

BIKOMPONENTER

kfr. Kalkfri plr. Planterester
khl. Kalkholdig rodg. Rodgange
gytjeh. Gytjeholdig(t) rodtr. Rodtrevler
muidstr. Muldstriber skalh. Skalholdig(t)
organiskh. Organiskholdi tørveh. Tørveholdig(t)

ØVRIGE FORKORTELSER

enk. Enkelte klp. Klumper part. Partier omdan. Omdannet
hom. Homogent m. Med stk. Stykker sli. slirer
inhom. Inhomogent misf. Misfarvet st. Stærkt vs. Vandspejl
ifig. Ifølge u.t. Under terræn sv. Svagt gvs. Grundvandspejl
indh. Indhold o.t. Over terræn udb. udblødt v.f. Vandførende

DEFINITIONER

Vandindhold (%) w = Vandvægten i procent af tørstofvægten
Flydegrænse (%) w_L = Vandindhold ved flydegrænsen
Plasticitetsgrænse (%) w_p = Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
Plasticitetsindeks (%) I_p = $w_L - w_p$
Rumvægt (kN/m^3) γ = Forholdet mellem totalvægten og totalvolumen
Kornrumvægt (kN/m^3) γ_s = Middelværdien af tørstoffets rumvægt
Poretal e = Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Løs/fast lejring e_{max}/e_{min} = Poretallet i løseste/fasteste sandardlejring i laboratoriet
Tæthedsindeks I_D = Relativ lejringstæthed $(e_{max}-e)/(e_{max}-e_{min})$
Reduceret glødetab (%) gl_r = Vægttabet ved langvarig glødning i procent af tørstofvægten
Kalkindhold (%) ka = Vægten af $CaCO_3$ i procent af tørstofvægten
Vingestyrke (kN/m^2) c_v = Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestyrke (kN/m^2) c_{vr} = Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg efter omrøring ($10 \times 360^\circ$)
SPT-forsøg N = Antal slag pr. 300 mm nedsynkning ved standardpenetrationsforsøg

HENVISNINGER

Fra boreprofiler til bilag med specielle laboratorieforsøg

S Kornkurve K Konsolideringsforsøg T_1 Simpelt trykforsøg *Henvi sning
SP Standard proctorforsøg T_3 Triaksialt trykforsøg til rapport