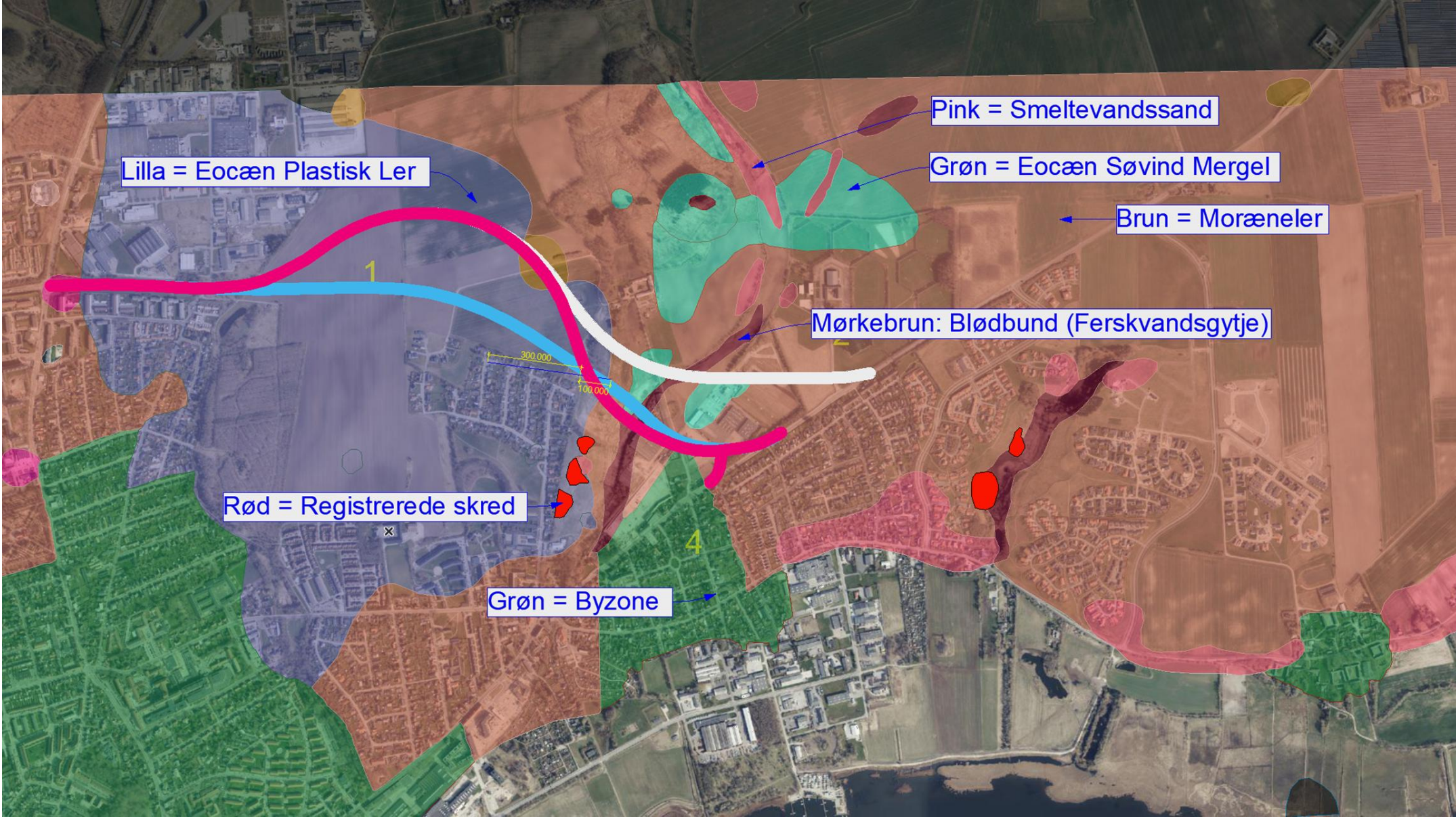


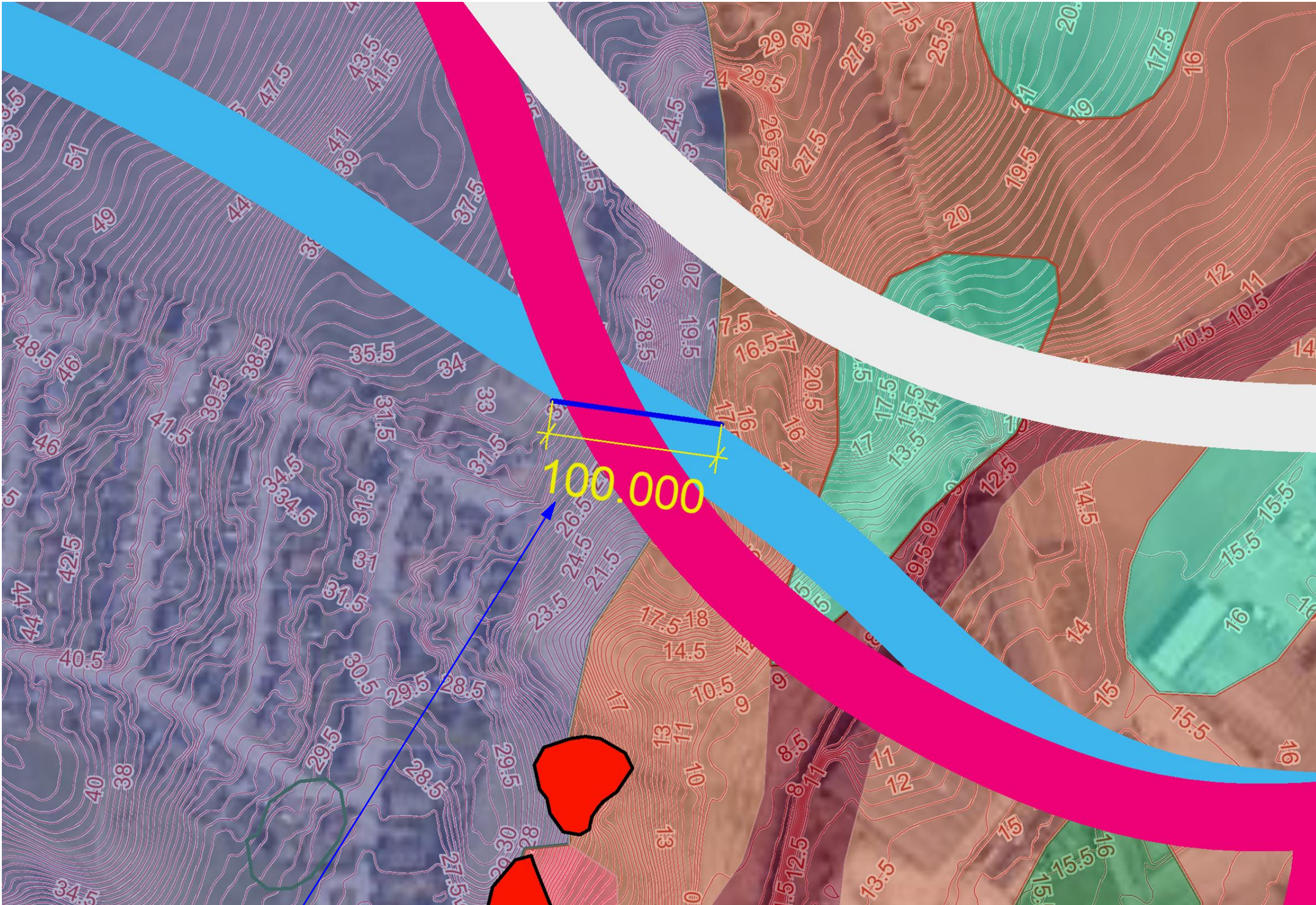
1) Byrådet i Randers Kommune har søsat en ambition om at ville bygge en ringvejstilslutning over et område med en meget stor flage af plastisk ler. Forslagene er vist ved de tre streger, blå, pink og hvid nedenstående hvor ler-flagen er den lilla del. Vejforløbet strækker sig over ca. 2 km på ler-flagen:



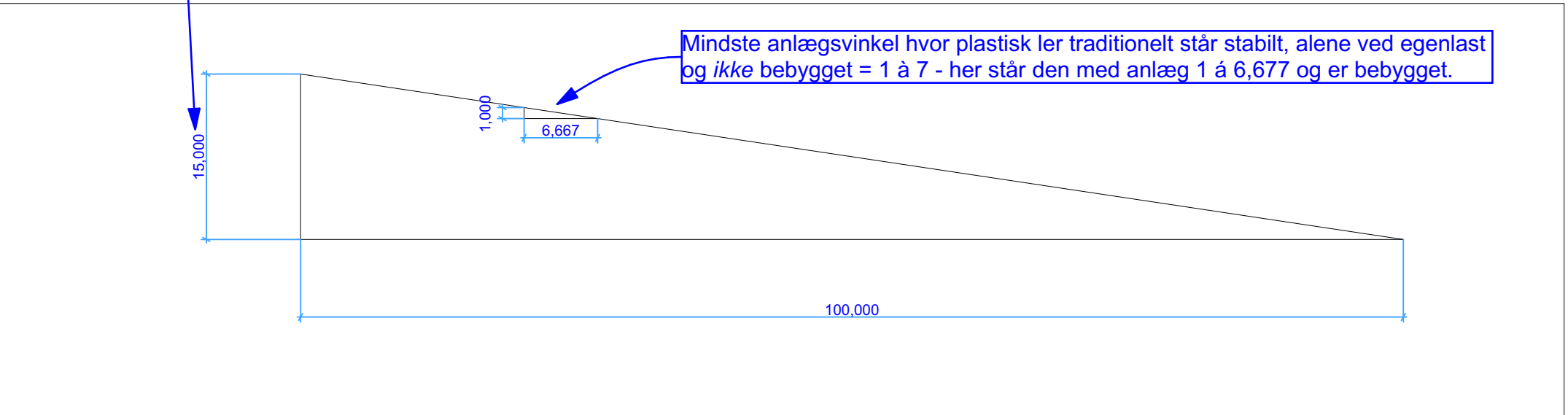
2) Det hvide linjeføringsforslag er blevet forkastet, eftersom den gennemløber et lille stykke fredskov (der er flagermuse-habitat), så det er den blå eller lyserøde der nu er i spil.

3) Situationen er en geoteknisk én'er og interessant, eftersom området kan betegnes som en "Geoteknikkens brumbasse". Ligesom brumbassen ikke burde kunne flyve, således burde området her heller ikke kunne stå stabilt, eftersom det er bebygget. Beboelsesområdet er benævnt "Rismøllekvarteret", og tidligere (tilbage i 1990'erne) oplevede man nogle store skred i lerflagen (illustreret ved røde områder), ved nedgravning af nogle mindre gas-ledninger. Der kørte derefter en sag i mange år imellem Kommunen og de beboere der havde fået sætningsskader, som følge af skredene - endte med et forlig på 6 mio. til husejerne, da alle blev for trætte af sagen... (så vidt jeg lige husker).

4) Hvis vi antager at plastisk ler "Normalt" kan stå stabilt med en maksimal anlægsvinkel på $a = 1 \text{ }^\circ$ 7 og ned til $a = 1 \text{ }^\circ$ 10 (...og hvis vi kigger på de store skred ved Ørby klint, så er det vel endnu mindre end disse værdier enkelte steder), så er det her område helt, helt specielt eftersom det er bebygget - ...og nok aldrig skulle have været det! Hvis vi kigger på DHM-højdekurver, så har størstedelen af lerflagen en forholdsvis ubebygget plan overflade (markstykket, under $a = 1 \text{ }^\circ$ 7-10) indtil vi når hen i den østlige del af flagen hvor Rismøllekvarteret er beliggende:



5) Over en strækning på ca. 100 m (som målt på ovenstående fra KT 32,500 og ned til KT 17,500) er skråningsprofilet stående med en højdeforskel på 15 m over 100 m i planen, svarende til ca. $a = 1 \text{ }^\circ$ 7. Det vil sige, at hele den stejle del af skråningen op mod Rismøllekvarteret, står og "Blaffer" på kanten af bæreevnen ved egenlasten af den plastiske ler alene... Og her vil man så til at indbygge ringvej på en 5 m høj vejdæmning...?

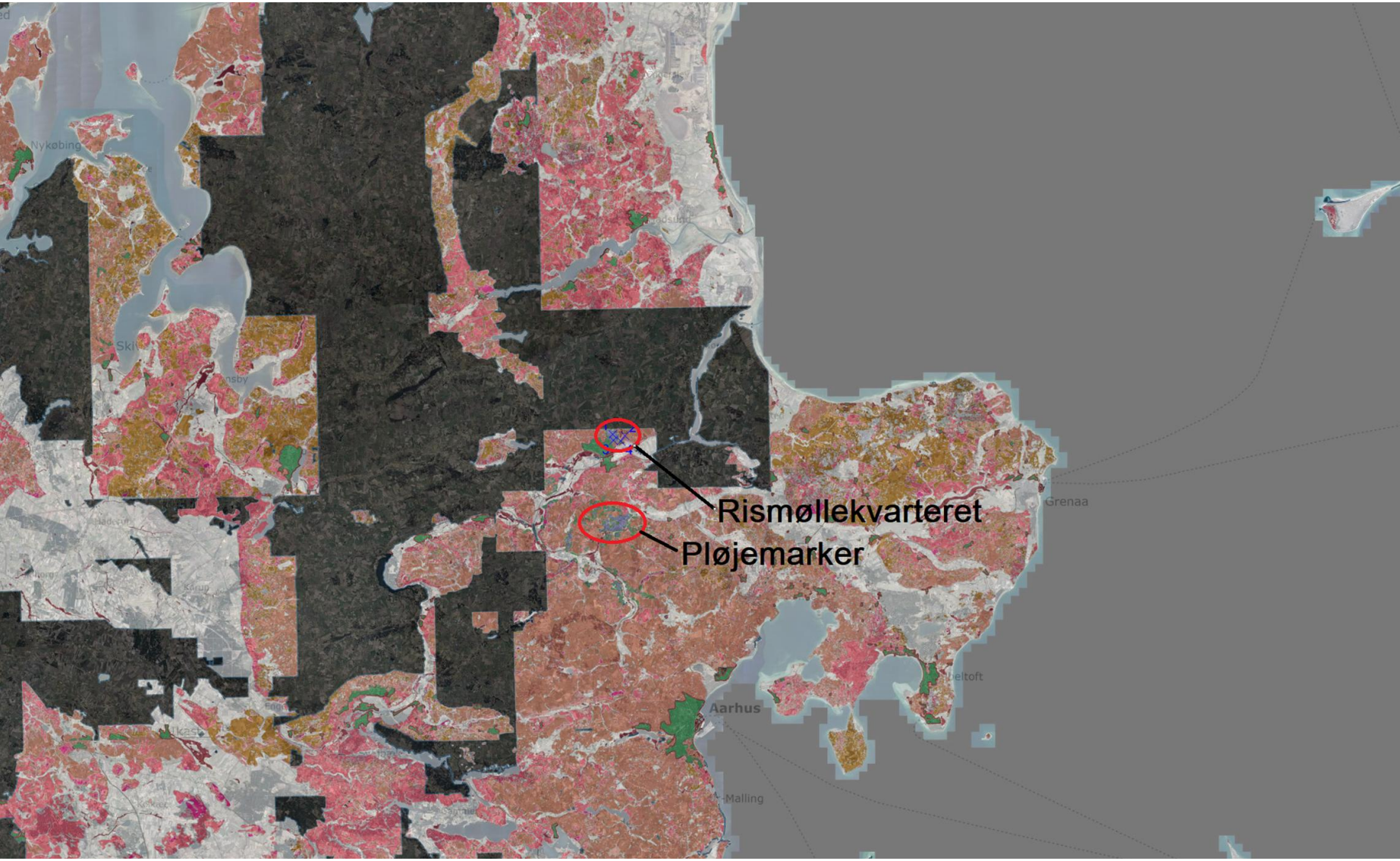


W-02 Anlæg 1:500

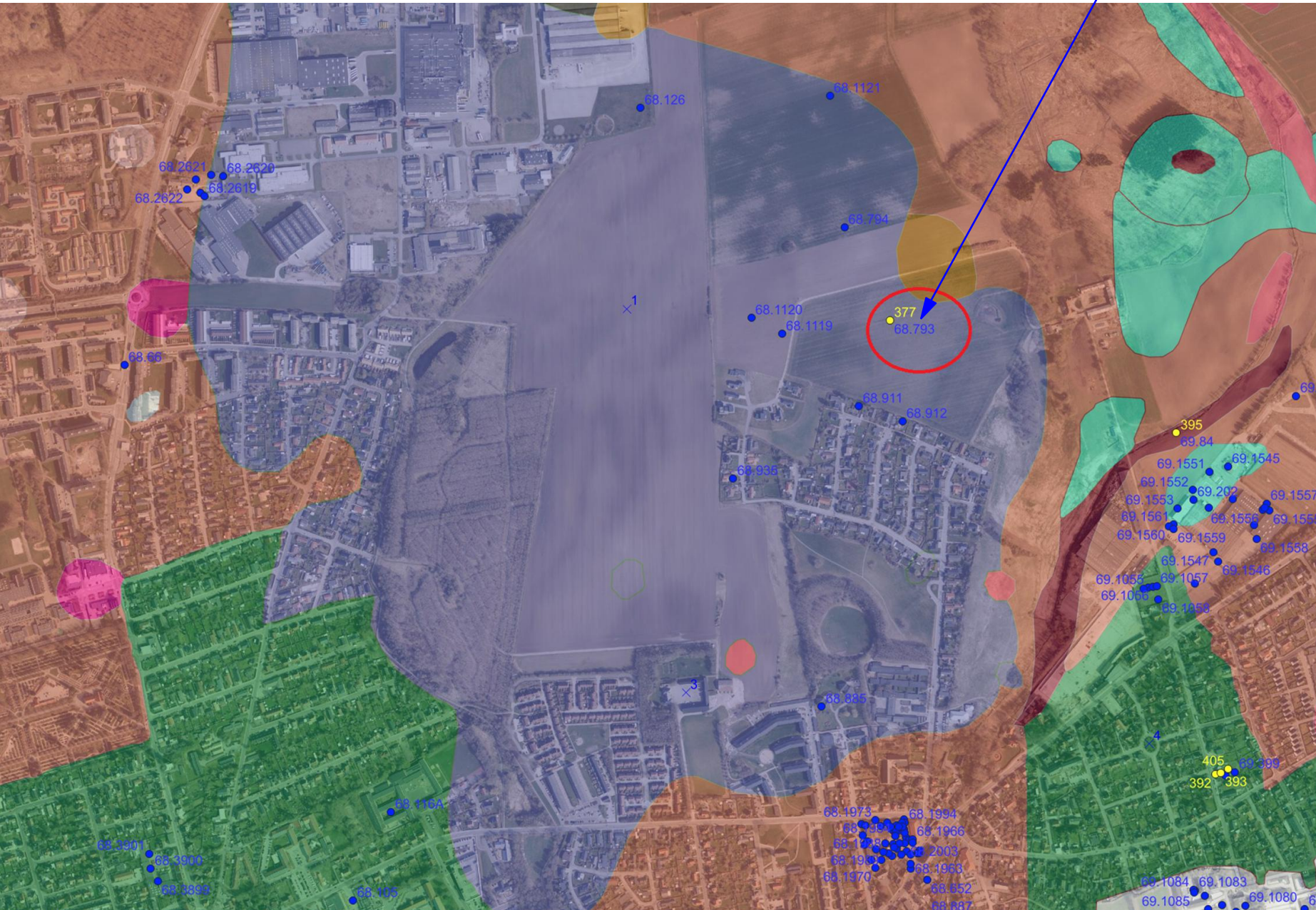
6) Borgerne i Rismøllegade går og ryster lidt i bukserne, qua tidligere erfaringer med gasledningerne i 90'erne. Jeg tænker umiddelbart, at hvis man bygger ca. 100 m vejdæmning ind midt på bakken, jamen så kommer hele (Ris)møllen nedad - faktisk kigger man (Worst case) ind i et "Ørby Klint"-scenarie (dvs. skredzoner på 150-300 m i udbredelse), hvilket vil sende størstedelen af Rismøllekvarteret "Down Hill":



7) Jeg kan ikke se at vi andre steder i landet har en tilsvarende stor, terræn-nær plastisk lerflade i bebygget område, og det gør jo i særdeleshed Rismøllekvarteret unikt. Hvis vi kigger på GEUS jordartskort, er der et enkelt sted længere sydpå, men dette er "Pløjemark" og ikke by-bebyggelse på en skråning af plastisk ler:



8) Det er meget begrænset hvad der findes af eksisterende borer i området - den dybeste er en "Råstofboring" - DGU nr. 68.793: <https://data.geus.dk/JupiterWWW/borerapport.jsp?borid=48020>:



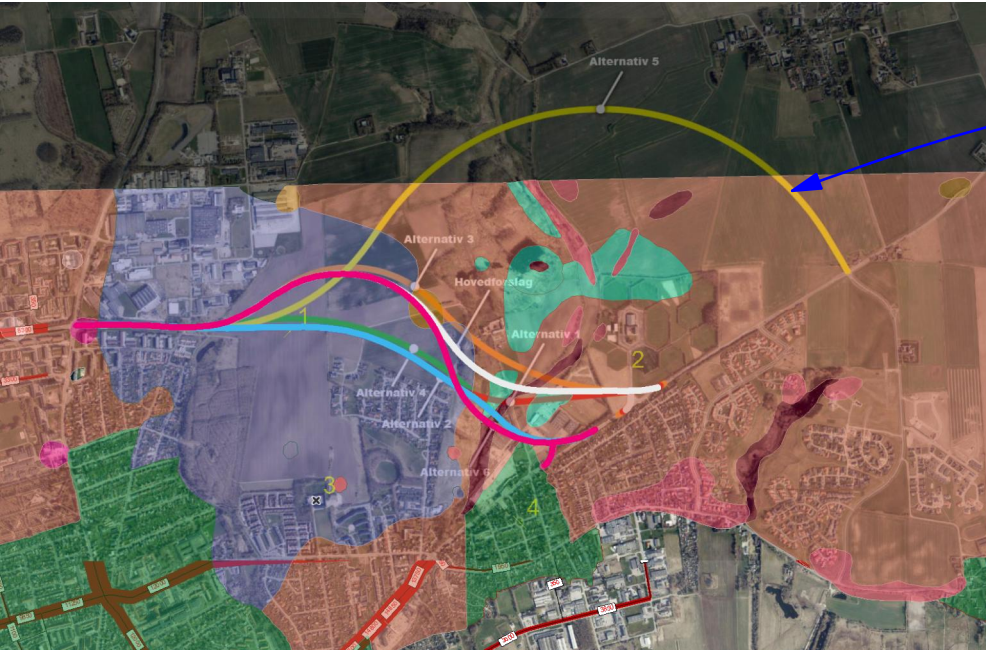
9) ...hvor nedre del af boreprøven viser mægtigheder på op til 41,5 MUT med plastisk ler:

Dybder i m u. terræn	3 min.	10 min.	30 min.	2 timer	6 timer	Prøvetagningsdybde m u. terr.	Prøve nr.
06 19,5-21	MØRKT BLÅGRÅT, PL. LER, FEDT, ENSARTET					19,75	1708
21-22,5	MØRKT BLÅGRÅT, FEDT, PL. LER, ENSARTET					22	1700
22,5-24	MØRKT BLÅGRÅT, PL. LER, FEDT, ENSARTET					23,25	1711
24-25,5	MØRKT, BLÅGRÅT, PL. LER, FEDT, ENSARTET					24,75	1712
25,5-27	MØRKT BLÅGRÅT, PL. LER, FEDT, ENSARTET					25,75	1713
27-28,5	MØRKT OLIVENGRÅ, PL. LER, FEDT, ENSARTET					27,5	1714
28,5-30						28,25	1715
30-31,5	MØRKT OLIVENGRÅ, PL. LER, FEDT, ENSARTET					30,75	1716
31,5-33	GRØNT, PL. LER, STRUKTURLØST M. GIPS					32,75	1717
33-34,5	GRØNT, PL. LER, STRUKTURLØST M. GIPS					33,75	1718
34,5-36	GRØNT, PL. LER M. SKIFER LAG					35,5	1719
36-37,5						36,75	1720
37,5-39	GRÅ GRØN, FED. PL. LER M. BRØKKEDE HORIZONTER OG SPREDTE SPOR AF SVULKIS					38	1722
39-41,5	LYS GRÅ GRØNLIG PL. LER M. SKIFERLAG					39,5	1721

Boringen er stoppet 41,5 m under terræn, så lerflagen er dybere end dette.

10) Hvis vi tager er kig i funderingsnormen (Eurocode 7) så skal "Totalstabilitet" eftervises for nye konstruktioner og skråninger - dette vil sige, at man *ikke* kan etablere en vejdamning på skråningen plastisk ler i Rismøllekvarteret, eftersom det område man bygger på står på kanten af bæreevnen. Notationen (P) efter punkt 2 angiver, at der er tale om "Princip" - dvs. dette skal følges og kan ikke afviges. Hvis man vil bygge vejdamninger på skråningerne i det her område, så skal man til at jordforstærke (hele) området. Dette kan man gøre på forskellige måder, men det vil blive dyrere end resten af vejprojektet... Dvs. en umulig opgave... Vi skal altså tilbage til "Alternativ 5" udenom Dronningborg-Hallen...

DS/EN 1997-1:2007
Kapitel 11 Totalstabilitet
11.1 Generelt
(1)P Bestemmelserne i dette kapitel gælder for totalstabilitet i jorden, bevægelser i jorden, både naturlig jord og opfyldning, omkring fundamenter, støttekonstruktioner, naturlige skråninger, opfyldninger eller udgravninger.
(2) Der skal tages hensyn til afsnittene vedr. totalstabilitet i forhold til særlige konstruktioner i kapitel 6 til 10 samt 12.
11.2 Grænsetilstande
(1)P Alle former for grænsetilstande, der kan forekomme i den bestemte jord, skal tages i betragtning for at opfylde de grundlæggende krav til stabilitet, begrænsning af deformationer, holdbarhed samt begrænsninger af bevægelse af nærliggende konstruktioner eller installationer.
(2) Nedenfor er anført mulige grænsetilstande:
- tab af totalstabilitet i jorden og de tilknyttede konstruktioner
- for store bevægelser i jorden på grund af forskydningsdeformationer, sætning, vibration eller hævn
- skade eller tab af anvendelighed af nærliggende konstruktioner, veje eller installationer på grund af bevægelser i jorden.
11.3 Laster og projekteringsstilfælde
(1) Der skal tages hensyn til listen i 2.4.2(4) ved valg af laster til beregning af grænsetilstande.
(2)P Virkningerne af følgende omstændigheder skal tages i betragtning, når det er relevant:
- udførelsesmetoder
- nye skråninger eller konstruktioner på eller tæt ved anlægsområdet
- tidligere eller fortsatte bevægelser af forskellig oprindelse
- vibrationer
- klimatiske variationer inklusive temperaturændringer (frost og tøj), tørke og kraftig regn
- vegetation eller fjernelse heraf
- menneskers eller dyrs aktiviteter
- variationer i vandindhold eller porevandstryk
- bølgepåvirkning.
(3)P I brudgrænsetilstande skal det regningsmæssige frie vandpejl og det regningsmæssige grundvandsniveau vælges ud fra de tilgængelige hydrologiske data og in situ-observationer, således at der er taget hensyn til de mest ugunstige forhold, der kan opstå i det betragtede projekteringsstilfælde. Muligheden for svigt af dræn, filtre eller forseglinger skal tages i betragtning.



11) Alternativ 5 holder sig på den fladere del af den plastiske ler-flage og berører ikke skråningerne i Rismøllekvarteret, så den er faktisk også mulig at udføre i praksis - som den eneste af de fremførte forslag.

Note:
Tegningen indeholder data fra SDFE (datafordeleren), helt specifikt DHM højdekurver hentet d. 03-06-2022 (via QGIS plugin).

Projekt: Ringvej og klimabro	Informations-niveau: 4	Emne: Den geotekniske "Brumbasse"	Målestoksforhold: Div.	Tegningsnummer: TGN006
Tegningstype: Ingeniørtegning	Format: A1	Dato: 10-06-2022	Tegnet af: AI	BIPS filnavn:
			Kontrolleret af:	