Aluspõhjaks on kogu kihelkonna ulatusel punane keskdevooni liivakivi. See paljastub kõige suurejoonelisemalt Tamme mõisast põhja ja lõuna pool olevas pankrannikus ja tuleb vähemal ulatusel nähtavale Vehendi voore paljaksuhetud otsas, siis Rannu mõisast kirdes oleva väikese oru veerudes ja Ubesoo oja suus, Virtsjärve rannal. Kihelkonna äärmisis, põhja- ja lõunaosades on aluspõhi maetud nooremate lahtiste moodustuste alla ja ei tule kuskil otsekohe nähtavale. Lahtiste devooni munakate esinemine Virtsjärve kaldal Vanausse talu kohal ja vilgukivi-rikas punakas liiv Emajõe suus on kahtlemata tõenduseks, et aluspõhjas asub siin devooni liivakivi.

Aluspõhja katab igal pool õhem või paksem lahtise ainese kiht. Siiski on kõrgendikud ja lohud peajoontes juba aluspõhjast moodustatud, mis tuleb iseäranis selgesti nähtavale Tamme mõisa rannikul ja Vehendi voores. Katekihiks on enamasti punakas põhimoreenisavi või -mergel, mille all võib mõnes kõrgendikus leida veel kihilist kruusa ja liiva. Seesuguse ehitusega on näiteks Kirbu ja Hirvu mäed ning Rannu mõisast loode pool, maantee kohal olev vallseljak.

Tamme mõisast lõuna pool, järve ja Valguta mõisa vahel, on maapind liivane, Nigula jõe ümbruses tuleb ette ka vanu metsastunud luiteid. Nähtavasti on see ala varemini olnud Virtsjärve vetest üle ujutatud ja uhetud. Tamme mõisa künnise lõunaotsal puudub moreenkate pea täiesti ja aluspõhja pealmine kiht on muutunud lahtiseks tuiskliivaks, mis moodustab seal rea luiteid.

Virtsjärve rannikul ja Emajõe ääres on laiad alad soode ja rabade all, mis näitavad kahtlemata järve endist laiemat ulatust. Pealekasvanud paksema turbakihi all on puurimistel leitud peene liiva ja savi, paiguti ka järvekriidi setteid, mis sisaldavad taimejäänuseid ja limuste karpe.

Veed. Rannu kihelkonda kuuluvad suuremaist kodumaa sisevetest jaolt Virtsjärv ja Emajõgi. Ligi pool üldisest järvepinnast ja 31 km idapoolset randjoont kuulub Rannu piiridesse.

Suurem osa kihelkonda kuuluvast Virtsjärve rannikust on madal, soine, peale Tamme mõisa kohal oleva kõrgema osa. Lõunapoolses otsas kasvab ka metsa. Randjoone läheduses leidub rohkesti rändrahne ja kivirusu, mida jää järvest kaldale tõuganud. Vesi on järves igal pool ühtlase pruunika värviga ja seisva vee omadustega. Alaliste läänetuulte ja järve idapoolse osa suurema sügavuse tõttu on järve idarannal vee liikumine ja lainete tegevus intensiivsem kui läänerannal. Selle tõttu on idarand taimestikust pea täiesti vaba. Veetaimi leidub ainult enam kaitstud lahtedes ja lahekesis.

Järve põhjapoolses otsas leidub rannas ja vee all mitu kivivare, mis on ranna-äärsete voorte järveulatuvaiks jätkudeks ja neist väljauhetud rahnudest ning munakaist moodustatud. Üht seesugust varet, mis Uniküla juures ligi kilomeetri pikkuse muulina järve ulatub, kutsutakse Karikolguks; teist varet, mis asub Savi- ja Uniküla all, nimetatakse Rannavareks.