

Utlåtande – pålning för Orsalokaler

PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTENTÄKT

Uppdragsnummer	2561
Beställare	Orsalokaler
Upprättad av	Håkan Eriksson
Granskad av	Anders Thorén
Datum	2021-08-10, rev 2021-09-03

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	3
2	Byggteknisk, geoteknisk och hydrogeologisk bakgrund	3
3	Påverkan på grundvattentäkt	4
4	Slutsatser	5

1 Uppdrag

På uppdrag av Orsalokaler har GeoMind utfört en erfarenhetsbaserad bedömning av hur grundläggning med förtillverkade betongpålar eventuellt kan påverka Boggens grundvattentäkt, ett område som omfattas av interimistiskt vattenskydd. Orsalokaler tänker uppföra en 1- till 2-våningsbyggnad för vårdboende i Storgärde, Orsa. Med hänsyn till byggnadens laster och de varierande geotekniska egenskaperna har Sweco rekommenderat att byggnaden grundläggs med pålar.

Detta utlåtande har baserats på skriftligt underlag tillhandahållet av Thomas Reblin, Sweco. Dessutom har Christer Käck, Orsalokaler, samt Thomas Rehblin genomfört ett telefonmöte med Håkan Eriksson, GeoMind med syfte att förmedla bakgrunden till frågeställningarna. Inget platsbesök har genomförts av undertecknad.

2 Byggteknisk, geoteknisk och hydrogeologisk bakgrund

Planerad byggnation av vårdboende inom kv. Slipstenen, Storgärde, är tänkt att grundläggas med slagna, förtillverkade betongpålar för del av byggnaden (Sweco). Pålarna kommer att installeras med hydraulisk fallhejare vilket genererar vibrationer samt massundanträngning av jorden.

Med tanke på den låga byggnaden uppgår lasterna till i storleksordningen 20 á 25 kPa (ca 2 ton/m²). Det är sällan konstruktivt optimalt att placera pålar med större centrumavstånd än ca 4 meter med hänsyn till inducerade spänningar i byggnaden med större bjälklags- och väggdimensioner som konsekvens. Detta medför en last per påle i storleksordningen 320 till 400 kN. Om byggnadens tyngd ökas vid byte till betongstomme hanteras detta genom att fler pålar installeras så att ökad last inte medför att pålarna måste drivas djupare.

De geotekniska undersökningarna som Sweco utfört visar att, för de delar där pålning förordas består marken av ytligt organiskt material som underlagras av silt, lokala lerlinser och ställvis gyttja. Därunder återfinns morän med varierande mäktighet som överlagrar berg bestående av sandsten (grundvattentäkt). Baserat på hejarsonderingar utförda av Sweco uppgår jorddjupet till som mest 11 á 13 m.

Baserat på rekommenderad påltyp, troliga pållaster samt geotekniska förutsättningar kommer pålarna sannolikt att behöva installeras till och avslutas i moränen som överlagrar den grundvattenförande sandstenen. Pålarna kommer inte att behöva penetrera genom moränen och in i sandstenen. Rekommenderad påltyp (slagen, förtillverkad betongpåle) kan normalt inte heller drivas genom morän utan risk för att påle skadas eller "slås bort". I samband med start av pålning rekommenderas att en provpålning utförs som del av entreprenaden med syfte att kontrollera drivbarhet samt vilken geoteknisk bärförmåga som pålarna kan uppvisa utan att penetrera för djupt i moränen.

Med stöd av hydrogeologiska undersökningar utförda av Sweco förekommer ett antal skilda grundvattenmagasin med mer eller mindre väl utvecklad inbördes hydraulisk

kontakt. I Sweco PM Geoteknik, daterad rev 2021-06-15 anges att grundvattenytan är belägen nära markytan. Det framgår dock inte vilket grundvattenmagasin som mätvärdena representerar men GeoMind bedömer att det avser den övre öppna akvifären. Grundvattentäkten återfinns i den djupare belägna sandstenen. Återbildning av grundvatten i sandstenen sker via den övre akvifären och det är därför viktigt att detta grundvatten inte är eller blir förorenat. Information om grundvattenakvifären och dess förändring över tid tillhandahålls av Sweco.

3 Påverkan på grundvattentäkt

Installation av förtillverkade betongpålar genom de övre jordlagren medför en massundanträngning av löst lagrade siltiga och leriga sediment med låg hydraulisk konduktivitet (vattengenomsläpplighet). Vid installationen skapas momentant en zon närmast pålen med små lokala kaviteter och kanaler. Efter ca två månader har en rekonsolidering av jorden skett som gör att vidhäftning mellan påle och jord återskapas, och som även förhindrar en vattenströmning längs med pålen. Pålarna som installeras har en cementshalt av storleksordningen 400 kg/m^3 vilket motsvarar den mängd som används i vattentät betong. Detta medför att endast mikrosprickor i betongen kan transportera vatten, dock med en fortsatt lägre hydraulisk konduktivitet än omgivande jord. Installation av betongpålar kommer med andra ord inte skapa kanaler för ökad vattengenomsläpplighet ner till grundvattenakvifären i sandstenen. Pålarna kommer således inte påskynda eventuella föroreningars perkolation (transport) från markyta ner till akvifären.

Pålarnas tekniska livslängd (beräkningsmässig) sätts normalt till 120 år men den verkliga livslängden är erfarenhetsmässigt betydligt längre. När betong utsätts för koldioxid påbörjas så kallad karbonatisering vilket är en nedbrytningsprocess där bindemedelsprodukterna i betong återgår till kalksten, alltså en naturlig produkt. Karbonatisering är en mycket långsam process, speciellt när betongens hållfasthet är hög och exponeringen för koldioxid är låg. Omfattningen av karbonatisering är betydligt större för betongbyggnader ovan mark där betongens hållfasthet är lägre och exponering av koldioxid är större jämfört med pålar som omsluts av jord. Dessutom är ytorna och volymerna större för betongbyggnader.

4 Slutsatser

Följande slutsatser kan dras:

- Förtillverkade betongpålar är beständiga under mycket lång tid
- Nedbrytningsprocess av betong (karbonatisering) skapar produkter som återfinns naturligt i vår geologi (i huvudsak kalksten)
- Installation av förtillverkade betongpålar skapar en zon som är tätare än omslutande jord. Volymen pålar är endast några tiondels procent (0,3%) av hela jordvolymen under byggnaden.
- Eventuella föroreningar från yttre källor underlättar inte sin perkolation till akvifären via pålarna.
- Pålarna installeras endast ner till moränen, inte in i sandstenen.
- Beroende på byggnadens tyngd justeras pålarnas centrumavstånd så att pålarnas laster blir rimliga och hård drivning kan undvikas.
- Provpålning utförs vid uppstart av pålningsentreprenaden.
- Med givna förutsättningar kommer förtillverkade betongpålar inte försämra situationen för fortsatt grundvattenbildning av vatten med god kvalitet.

GeoMind, Nacka

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Håkan Eriksson".

Håkan Eriksson

Anders Thorén