

NOTAT

Projekt navn **Nordals Ferieresort**
Projekt nr. **1100028211-001**
Kunde **Nordals Ferieresort**
Dato **12-11-2019**
Til **Nordals Ferieresort:**
Niels Feerup (projektdirektør)
Peter Mølgaard (assisterende projektleder)
Hoffmann:
Søren Kirches (projektleder)
Fra **Bianca Pedersen (Rambøll)**
Kopi til **Rambøll:**
Søren Guttenberg (fagleder forsyning)
Jens Stensgaard Pedersen (fagleder infrastruktur)
Hanne Fogh Vinther (fagleder natur)
Udarbejdet af **Bianca Pedersen**
Kontrolleret af **Laila Bruun**
Godkendt af **Albert Ernest Coutant**

Nordals Ferieresort - Vurdering af grundvandsforhold

1. Baggrund

I forbindelse med udarbejdelse af skitseprojektet for Nordals Ferieresort er det vurderet, om der er problematikker eller forhold, der har betydning for udformning af projektet set i forhold til grundvandsforholdene. Nærværende notat bygger på data fra 33 geotekniske borer og pejlet i oktober 2019.

2. Hydrogeologi

Generelt forventes der lerede aflejringer under mulden og ned til mere end 20-30 m.u.t. Dette stemmer godt overens med observationerne fra de geotekniske borer. På Figur 2-1 er projektområdet inddelt i fem områder, og de geologiske og hydrologiske forhold er beskrevet nedenfor.

Område A: Området mellem kysten og vandløbet er karakteriseret ved, at der findes nogle få meter sand under et terrænnært morænelerslag på 2-5 m. Sandlaget er generelt tørt, og flere af borerne er tørre. I dette område forventes der tørre jordbundsforhold ned til minimum ca. 3-4 m u.t. I boringen B1, beliggende ved den fremtidige pier, har det dog ikke været muligt at pejle det terrænnære sand, og helt ude ved kysten må det påregnes, at trykniveauet svarer til havniveau. I boringen B1 er der anført et sandlag i intervallet 9-15 m u.t., som ikke er filtersat og pejlet. Det kan derfor ikke udelukkes, at der kan være et højt tryk i dette sandlag.

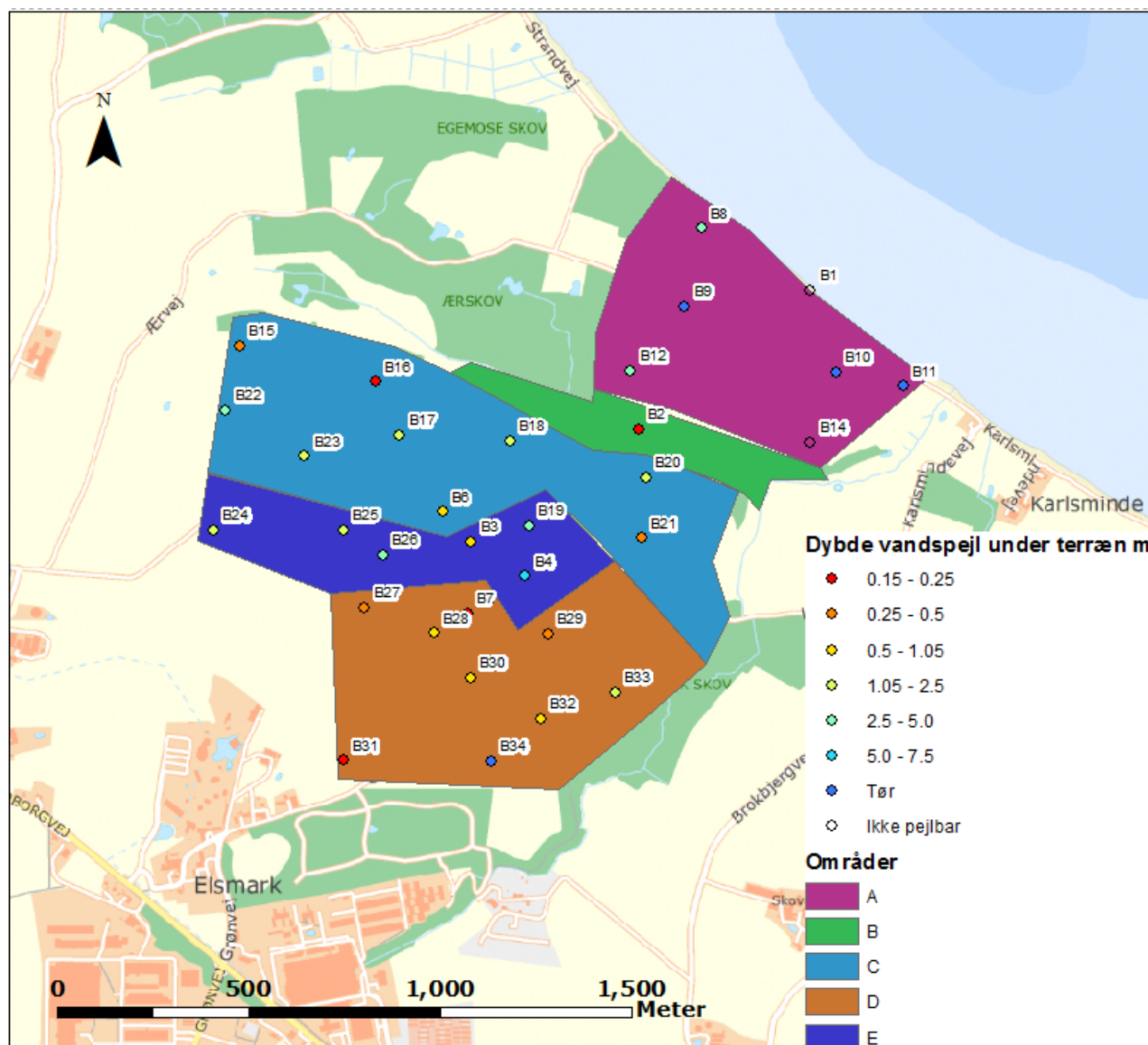
Område B: Nær vandløbet, i boringen B6, er der observeret ca. 4 m tørv og gytje samt 1 m ler over et 1,5 m tykt sand- og gruslag. Trykniveauet i sand-/gruslaget er højt og ligger i kote 0,63 m, svarende til ca. 0,2 m u.t.

Område C: I området langs med vandløbet er der generelt observeret moræneler i borerens fulde dybde på 5 m. Arealet skråner kraftigt mod nord. Borerne er filtersat ca. 4-5 m u.t. i moræneler, og

der er målt vandspejlsdybder på mellem 0,3-3,2 m u.t., svarende til kote 4,5 til 28,3 m. Der er ikke observeret sandlag med tilhørende trykniveauer i dette område.

Område D: Centralt i område D ses et lille område, hvor der, under 2-7 m moræneler, er observeret smeltevands- eller morænesand. De observerede sandlag er delvist tørre. I boringen B3 er der ingen pejling i sandlaget, da boringen er filtersat i det overliggende moræneler. Ud fra måling af vandindhold i prøven må det antages, at det underliggende sand er fuldt vandholdigt, og der er dermed risiko for, at der er trykvand. I nærliggende boring B19 er der observeret et sandlag i ca. samme kote-niveau, som i boringen B3. I boringen B19 er sandlaget delvist tørt med en vandspejlskote på 19,2 m, hvilket indikerer, at sandsynligheden for trykvand i det sandlag, der er observeret i boringen B3, er lav.

Område E: I området mod syd er der generelt observeret moræneler i boringernes fulde dybde på 5 m. Boringerne er filtersat ca. 4-5 m u.t. i moræneler, og der er målt et vandspejl på mellem 0,18-1,54 m u.t., svarende til kote 21,2-30,9 m. Boring B34, i det sydøstlige hjørne af området, er dog tør.



Figur 2-1. Angivelse af områdeinddeling udført på basis af geologi, samt dybden af observeret vandspejl i borerne.

3. Konklusioner

De terrænnære aflejringer i området består overvejende af ler, hvilket betyder, at vand generelt ikke forventes at nedsive i området. Der vil kunne opstå lavninger med overfladevand, såfremt hældning på terræn og afvanding ikke tillader afløb af vand fra området.

Da der er tale om terrænnært grundvand, må der påregnes variationer i vandstanden som følge af årstid og nedbør. Der forventes generelt ikke noget væsentligt behov for grundvandssænkning i anlægsfasen, men der skal påregnes almindelig tørholdelse af udgravningen suppleret med lænsning.

I nedenstående liste opsummeres de vigtigste forhold i relation til grundvandssænkning for områderne angivet i Figur 2-1.

Område:

- A. Der er sandsynligvis trykvand i det observerede dybe sandlag, hvilket betyder, at der skal påregnes behov for håndtering af grundvand, i form af grundvandssænkning med sugespidsler eller filterboringer, i forbindelse udgravninger helt tæt på kysten.
- B. Bliver der behov for udgravninger eller blødbundsudskiftning langs vandløbet, er det formentlig nødvendigt at udføre trykaflastning i sandet under det terrænnære lerlag, altså grundvandssænkning med sugespidsler eller filterboringer, for at sikre mod grundbrud.
- C. Der kan være behov for lænsning i forbindelse med udgravninger.
- D. Der kan være behov for lænsning i forbindelse med udgravninger. Desuden kan der være behov for grundvandssænkning/trykaflastning i forbindelse med dybe udgravninger, men det reelle behov skal afklares ved supplerende boringer (ved udgravninger under kote ca. 23 m). Omfanget forventes at være begrænset, da det vandførende sandlag forventes at have begrænset udbredelse.
- E. Der kan være behov for lænsning i forbindelse med udgravninger.

Centerbygning med varegård er det eneste byggeri, hvor det pt. forventes, at der skal udføres udgravninger dybere end 1 m.u.t. Udgravningskote til centerbygning og varegård forventes at være ca. kote 24-25 m (op til ca. 5 meter under terræn), og omfatter hovedsageligt i område D. Da det observerede vandspejl i sandlaget i dette område er målt til kote 18-19 m, forventes der ikke umiddelbart at være behov for grundvandssænkning i anlægsfasen. Der mangler dog som nævnt en pejling af sandlaget i boringen B3, ved centerbygningens placering, men udgravningskoten er så højt over toppen af sandlaget med det potentielle trykvand, at dette ikke forventes at udgøre et problem.