

Grundfos sænker grundvandet under Storebælt

Et højt grundvandstryk var en udfordring, da ramperne til jernbanetunnelen under Storebælt skulle konstrueres. Det er også en udfordring, når pumpeme, som er en del af løsningen, skal skiftes.

I hver ende af den 8 kilometer lange jernbanetunnel under Storebælt fører åbne ramper over en 1.500 meter lang strækning togene op til terræn. Forud for åbningen af Storebæltsforbindelsen i 1997 var disse ramper genstand for mange overvejelser. Et højt grundvandstryk i de underliggende jordlag krævede særlige konstruktioner for at forhindre, at skrænterne langs ramperne ville skride sammen.

"Problemet var, at det ikke på forhånd var muligt at beregne, hvor store mængder grundvand, der skulle ledes bort," fortæller driftsleder for de mekaniske anlæg ved Storebælt, René Bøge Jensen. "I dag kender vi tallene, og det er store mængder, vi taler om. Ca. 1.100.000 m³ på Halsskov-siden og ca. 900.000 m³ årligt på Sprogø. Mængderne svinger i løbet af året, så heldigvis blev løsningerne dengang dimensioneret rigeligt store."

Det hårde liv ved Storebælt

Løsningen består på begge ramper af passive overløb i overløbsboringerne, langs ramperne og under tunnelportalen og langsgående grundvandsdræn under ramperne. Herfra ledes vandet til en pumpestation – et stort betonkar – hvor to alternerende pumper sørger for at vandet via en rørløsning føres et stykke ud i Storebælt.

Men det er et hårdt liv at være pumpe ved Storebælt, fortæller René Bøge Jensen. Gennem tiden er der trængt hawand ned i grundvandet, som derfor er meget saltholdigt. For at beskytte støbejernspumperne mod korrosion er de udstyret med zinkanoder, som udskiftes jævnligt på grund af tæring, som ellers ville have ødelagt pumpeme.

Og det er ikke kun salt, der udfordrer pumpeme. Grundvandet indeholder også store mængder okker, som sætter sig omkring akseltætningerne, og det går hurtigt. Derfor har man nu indført to årlige servicetjek, hvor okkerbelægningerne fjernes.

Nye tider, nye løsninger

I 2014 stod en af de store grundvandspumper af, og det fik René Bøge Jensen til at undersøge markedet for nye løsninger. Han kontaktede projektsalgsingeniør Kasper Sørensen hos Grundfos og forelagde ham krav, ønsker og problemer.

"Vi regnede os frem til, at 2 stk. Grundfos S2-pumper på Sprogø og 1 stk. Grundfos S1-pumpe på Halsskov-siden ville være et optimalt valg i forhold til kapacitet og løftehøjde, ligesom det var pumper, der opfyldte Sund og Bælts krav om eksplosionssikring," fortæller Kasper Sørensen. "Men monteringen af de nye pumper skulle vise sig at blive lidt af en udfordring, for der er jo et konstant indløb af grundvand i det betonkar, hvor pumpeme befinder sig. Derfor foreslog vi, Storebælt, at de til montagen benyttede Hanstholm-virksomheden BOAtech, der har specialiseret sig i specialløsninger til bl.a. spildevand, og som tidligere har løst opgaver med særlige udfordringer for Grundfos."

Det blev også de specielle løsninger, der kom i spil på Storebælt.

Alle gode gange tre

"Vi startede med at hejse en masse dykpumper og et utal af sandsække ned i betonkarret, i håbet om, at vi kunne holde vandet væk, mens vi skiftede pumpeme," fortæller Lasse Hald, montageleder og medindehaver af BOAtech. "Men det var ikke nok, så vi måtte tænke alternativt."

Næste forsøg blev gjort med en speciel bold, der kunne proppe indløbet til – en form for spærreballon, men udstyret med et gennemløb. "Vi kunne koble en flange på bolden, så vi via en sugeslange og et specielt sugeaggregat, som vi havde lavet til formålet, kunne holde vandet i skak. Men pludselig steg mængden af vand voldsomt. Ingen ved hvorfor, og vi måtte opgive dén løsning," fortæller den erfarne tekniker.

Så blev det store udstyr kørt i stilling. "Vi fik fremskaffet en såkaldt Betsy-pumpe i en mobil udgave. Det er en megastor selvansugende pumpe, som tåler at køre i tomgang og uden væske. Via en trykledning fik vi med hjælp fra Betsy pumpet vandet over i en nærliggende, 7 meter dyb gennemløbsbrønd, der ellers tager sig af overfladevandet fra skrænterne. Den kunne vi proppe af, så vi fik arbejdsro i de fire timer, det tog os at skifte de to pumper i hvert kar," fortæller Lasse Hald.

Men den udskiftning var en manøvre, der heller ikke var uden udfordringer.

Først masser af bøv, så...

Det var gået godt på Sprogø, men i Halsskov meldte problemerne sig. Her var den nye Grundfos S1-pumpe længere, og dermed større end det fundament, som de gamle pumper var monteret på. Derfor blev pumpen fæstnet med ankerbolte, men i de følgende måneder fik vibrationer pumpen til at ryste sig løs.

Igen måtte der tænkes alternativt. "Fra tidligere opgaver, som vi har løst for Forsvaret, var vi bekendt med, at man her havde adgang til en specialbeton, der kan tørre under vand," forklarer BOAtech-teknikeren. "Det er beton, der bare lige skal binde af, før det begynder at hærde. Det gjorde det muligt at støbe et nyt, stort fundament for pumpen, og siden har den kørt uden problemer."

Det bekræfter René Bøge Jensen, der har været Storebælts projektleder under hele forløbet og har arbejdet tæt sammen med hele holdet. "Vi ved godt, at vi har sat Grundfos og BOAtech på en vanskelig opgave med store vandmængder, der skal bortledes og arbejdsforhold, hvor der er meget lidt plads, og hvor der af hensyn til togtrafikken i det nærliggende spor er skrappe sikkerhedskrav. Men alle parter har ydet en fantastisk indsats for at skabe et godt resultat med en rigtig god pumpe-løsning til en fornuftig pris."

Så på spørgsmålet, om 'alle gode gange tre' processen ikke har været en træls oplevelse som kunde, lyder svaret fra René Bøge Jensen: "Samlet set har det været en god oplevelse, for selv om der har været vanskeligheder undervejs, så er der tænkt kreativt og problemerne er blevet løst. Det er superdygtige fagfolk, der har været i gang. Inklusive serviceafdelingen hos Grundfos, der har taklet vores okker-problemer med stor professionalisme."

Det svarer meget godt til dét, der ligger i slutbemærkningen fra både Kasper Sørensen og Lasse Hald: "Vi afleverer ikke et projekt, før det virker!"

Grundfos-pumperne ved Storebælt

Sprogø: 2 stk. Grundfos S2.100.200.1600.4.70M.C.441.G.EXD

Halsskov: 1 stk. Grundfos S1.100.200.650.4.66H.S.406.G.EXD

Yderligere oplysninger om løsningerne

Kasper Sørensen

Projektsalgsingeniør
Building Services - VA Entreprenør
23 81 69 34
kaspersoerensen@grundfos.com

Du kan også læse historien på www.grundfos.dk

Har du spørgsmål eller behov for yderligere materiale, bedes du kontakte:

Iben Sommer Donslund
Afdelingsleder, Marketing og Salgssupport
87 50 50 25 / 20 34 56 24
isommer@grundfos.com

GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
8850 Bjerringbro
www.grundfos.dk