

NOTAT

Risør-Tjenna

Notat nr.:
RIG-01

Dato
24.09.2012

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
Einar Werner Frøyna	Risør kommune		

Kopi til:

Fra:

Kjersti Marie Stensrud	Sweco Norge AS
------------------------	----------------

Risør-Tjenna - Geotekniske vurderinger av parkeringplass anlagt på gjenfylt tjern

Innledning

Området Tjenna ligger i Risør sentrum. Det er et gammelt tjern som tidlig på 1970-tallet ble gjenfylt med bark fra Risør Tremassefabrikker. Mektigheten av fyllmassene er ukjent, men er antatt å være i størrelsesorden 15-25 m. Etter at fabrikken ble nedlagt i 1975 ble området tatt i bruk som parkeringsareal. Det ble i den forbindelse valgt å legge ut 15-20 cm grus, atskilt fra barken med fiberduk. Området ble deretter asfaltert. På grunn av setninger og stående vann på plassen, ble grusen midt på 1990-tallet fjernet og erstattet med lettklinker. Det ble deretter lagt 15 cm med grus over lettklinkeren, før plassen igjen ble asfaltert. De ulike lagene er atskilt med duk.

Parkeringsplassens søndre og vestre del står på mer stabile masser og er ikke like utsatt for flom og setninger. Problemene er særlig knyttet til den nordøstre delen av plassen. Dette er også det området med de største fyllmassemektighetene. På bildet i figur 1 er den nå avsperrede delen av parkeringsplassen markert i blått. Bildene viser tydelig store vannpytter. Bildet er hentet fra Finn.no og er opplyst å være fra 2011. Pyttene, om enn noe mindre, er også vist i et tidligere flyfoto fra 2011, samt fra 2009, men er ikke synlige på flyfoto fra 2004. Det forutsettes dermed at disse pyttene er forårsaket av at plassen har satt seg og at de er mer eller mindre permanente, med unntak av eventuelle tørre perioder med liten nedbør.



Figur 1, Oversiktsbilde med parkeringsplassen markert inn.

Etter denne utbedringen har plassen igjen vært utsatt for setninger, og det er stående vann i flere dammer på området. Ved store nedbørsmengder står store deler av plassen under opp mot 1,0 m vann. Dette har i enkelte sammenhenger ført til skade på parkerte biler. Risør kommune har derfor ønsket utført en geoteknisk vurdering av området både med tanke på dagens bruk, samt alternative bruksområder for området. Viktige momenter i en slik vurdering er mulighetene for å stabilisere dagens situasjon, vedlikeholdsbehov, samt påvirkning på naboeiendommene.

Grunnforhold

I kvartærgeologisk kart er området vist som torv og myr. Dette er i tråd med informasjonen om at det skal ha vært et tjern i området. Det må forventes masser med høyt organisk innhold, også under fyllmassene i og med at det har vært et tjern i området. Dybden til berg er ukjent. Det er i de senere vurderingene lagt til grunn en gjennomsnittsdypde til berg på 25 m.

Driftsansatte i kommunen forteller at vannspeilet i det opprinnelige tjernet var omtrent på nivå med vannivået i de permanente vannpyttene på plassen. Tjernet skal ha drenert ut via en bekk ved Carstensens gate i vest. Hele området ligger i et lavbrekk.

Masser med høyt organisk innhold og organisk materiale som bark er svært setningsømfintlige. Erfaringer fra tidligere prosjekter og bebyggelse på organisk materiale tilsier at man må forvente betydelige setninger i området, samt at disse må forventes å fortsette i uoverskuelig framtid. Spenningsendringer, som for eksempel som følge av

tilleggsbelastning ved oppfylling, eller ved grunnvannssenkning hvis vann ledes ut av området vil føre til en betydelig økning av setningene.

Geotekniske vurderinger.

Oppfylling med bark, slik det er gjort her, vil medføre betydelige setninger over lang tid. I dette tilfellet er det også sannsynlig at oppfyllingen har skjedd direkte på et lag med svært setningsømfintlige organisk materiale av ukjent mektighet. Denne typen masser er sårbar både ovenfor tilleggsbelastninger og endringer i grunnvannsnivåer.

Da parkeringsplassen opprinnelig ble etablert, ble det tatt hensyn til risikoen for setninger ved tilleggsbelastning ved at en minimerte bruken av fyllmasser under asfalten. Grusmassene ble skilt fra de opprinnelig innfylte massene ved bruk av duk. En slik duk har imidlertid ingen lastfordelende effekt. Selve veioverbygninga, forsterkningslag, bærelag og dekke under trafikkarealer må også dimensjoneres med tanke på å fordele trafikklaster jevnt over grunnen. Mektigheten av gruslaget på plassen i dag er for liten til å ha en full lastfordelende effekt, og er sannsynligvis en medvirkende årsak til at området har satt seg ujevnt. Området ville i alle tilfeller ha satt seg, også uten tilleggsbelastningen, på lik linje med terrenget rundt Helse- og sosialbygget fra 1983 og den nylig anlagt Fredsparken i nord.

En masseutskifting i området må forventes å ha begrenset effekt, selv ved bruk av lette masser som lettklinker eller skumglass. Bark er i seg selv regnet som "lette masser" og tilførsel av masser vil derfor uansett innebære ytterligere setninger på underliggende fyllmasser. For å unngå oppsamling av vann på plassen vil det i tillegg bli nødvendig med en oppfylling i forhold til dagens terreng. Dette vil føre til en tilleggsbelastning på grunnen selv ved bruk av lette masser. Som følge av lastspredning i grunnen må man også forvente setninger på nærliggende områder som følge av en tilleggsbelastning på parkeringsplassen.

Drenering av vann fra området for å redusere risikoen for oversvømmelse av parkeringsplassen er heller ikke et realistisk alternativ, da dette vil innebære ytterlige setninger både på parkeringsplassen og omkringliggende områder. Dette underbygges av kommunens erfaringer med at setningene øker i perioder der større mengder vann slippes ut gjennom overvannsnett i perioder med stor nedbør.

Man står reelt sett igjen med to tenkbare alternativer til dagens situasjon. Enten en omdisponering av områder til annen bruk eller at det etableres en betongsåle som må peles til berg.

0-alternativet – ingen særskilte tiltak

Alternativet innebærer at det ikke gjøres tiltak utover periodevis vedlikehold der det fylles med lette masser og bærelag av grus under asfalten. Det bør legges geonett for å få en

bedre lastfordelende effekt, og dermed en jevnere setningsutvikling. Setninger av samme størrelsesorden som i dag må forventes også i framtiden. Som følge av den høye grunnvannstanden må man på sikt likevel forvente at det vil bli stående vann på parkeringsplassen etter nedbør. Området vil også være flomutsatt fordi det utgjør et lavbrekk sammenliknet med terrenget rundt. Et slikt tiltak vil dermed ha begrenset effekt og levetid. Jevnlig oppfylling for å reetablere parkeringsplassen på et nivå over grunnvannstanden vil medføre tilleggsbelastninger på grunnen selv ved bruk av lette masser, og setningene vil øke, også for området rundt. Nærliggende bebyggelse er i hovedsak fundamentert på berg eller stabile masser, men stadige setninger på terrenget omkring vil føre til økt vedlikeholdsbehov for trapper og ramper. En slik løsning anbefales derfor ikke.

Kostnadene er knyttet til fjerning av eksisterende vegoverbygning, samt oppfylling med lette masser, grus og to lag med asfalt. Det må regnes med en kostnad på rundt 500 kroner per m² ekskludert mva. Gitt ca. 1500 m² vil dette tilsi kostnader i en størrelsesorden på 750 000 kroner. Geonett varierer sterkt i pris, avhengig av type. Det er her lagt til grunn bruk av Tensar TX170 som er egnet for trafikkarealer. Denne har en kvadratmeterpris som er anslått å ligge i størrelsesorden 25 kr/m² basert på erfaringer fra tidligere prosjekter. Det gir en antatt samlet kostnad på i 785 000 kroner ekskl. mva.

Riggkostnader kommer i tillegg. Disse er vanskelig å vurdere, da de kan variere mye fra entreprenør til entreprenør. Kostnadsanslaget er basert på et overslag der det er lagt til grunn 40-50 cm med lettklinker for å få en tilstrekkelig heving av terrenget, 15-20 cm stein/grus og 2 lag med asfalt, samt geonett.

Det presiseres at detaljprosjektering vil være nødvendig, både for å vurdere omfanget av oppfylling og valg av geonett. Det er heller ikke gjort vurderinger av risikoen for oppdrift. Dersom nærmere beregninger viser at denne løsningen ikke gir tilstrekkelig sikkerhet mot oppdrift, vil det bli nødvendig å øke pukk/gruslaget. Lettklinker er dyrere per m³ enn grusmasser slik at den totale kostnaden i så tilfelle må forventes å bli lavere. Imidlertid vil dette innebære økte setninger på plassen.

Alternativ 1 - Etablering av parkeringsplass på pelefundamentert betongdekke

Det eneste alternativet som vil garantere en setningsfri parkeringsplass er etablering av et pelefundamentert betongdekke. Kostnadene ved en slik løsning vil avhenge av tykkelsen på betongplata, antallet peler og lengden på pelene. Betongplaten må være tykk nok til å gi god lastfordeling, slik at antallet peler ikke blir for stort. Samtidig utgjør betongplaten i seg selv en betydelig kostnad. Det er lagt til grunn en betongplate med tykkelse på 30 cm, og betongpeler som settes i rutemønster med 6x6 m mellom hver pel. Det er lagt til grunn en gjennomsnittlig pelengde på 25 m.

Basert på erfaringer fra tidligere prosjekter vil vi anslå en pris i størrelsesorden 1300 kr/m² for betongplata og en pris på pelene på 13 500 kr/stk. Dersom vi legger til grunn at det kun

er den delen av parkeringsplassen som i dag er avstengt som utbedres, er det snakk om et areal på i størrelsesorden 1500 m². Det vil da bli behov for rundt 45 peler. Antatt kostnad for utbedringen må da forventes å være i størrelsesorden 2 600 000 kr ekskl. mva. Også dette overslaget er uten kostnader til rigg.

Alternativ 2 – Omdisponering av området.

Det andre alternativet er en helt eller delvis omdisponering av området. Enhver oppfylling eller oppføring av konstruksjon i området vil føre til setninger. Ved en omdisponering er en opparbeiding av området som park/friareal mest aktuelt, da det ikke trenger å innebære inngrep som krever betydelig tilleggsbelastning på område, og kan utføres på en slik måte at det blir lite sårbart for setninger.

Et alternativ er å opprette et permanent vannspeil i området. En slik løsning kan også ses i sammenheng med overvannshåndteringen i området, ved at det brukes for å regulere utslipp gjennom ledningsnett i perioder med store nedbørsmengder.

Kostnadene ved en slik løsning vil avhenge av størrelse og utforming i området. Det må påregnes i alle fall en delvis utgraving og masseutskifting av fyllmassene i området for å kunne reetablere et permanent vannspeil. Beplantning og møblering av anlegget vil også ha betydelig innvirkning på kostnadene ved en slik løsning. I tillegg vil det innebære endringer i dagens system for overvannshåndtering i området. Det er innhentet erfaringspriser fra landskapsarkitekt som tilsier at man må regne i størrelsesorden 1 000 000 – 1 500 000 kr. for et parkanlegg med et areal på 1500-2000 m². Da er det snakk om opparbeidelse av en liten dam med noen vannplanter, plenarealer, enkel beplantning og enkel møblering. Antatt kostnad er forbundet med betydelig usikkerhet. Omfattende masseutskifting er ikke inkludert i denne prisen, men den inkluderer fjerning av eksisterende dekke og bærelag, tilføring av nye masser, samt evt. gjenbruk av lettklinker og grusmasser. Overvannshåndtering, og tiltak for sikring av sirkulasjon av vannet i dammen er heller ikke medregnet. Det er heller ikke riggekostnader.

Det presiseres at heller ikke denne løsningen er å regne som setningsfri. Fyllmasser av bark som blir liggende i området vil fortsette å sette seg også dersom denne løsningen velges. Imidlertid vil en omdisponering av området til friluftareal være mindre følsom for setninger, samt mindre vedlikeholdskrevende med tanke på jevnlig oppretting av setningsskader enn dagens bruk av området, gitt at man ved opparbeidelsen av utearealet tar hensyn til at det vil bli utsatt for setninger.

Konklusjon

Da parkeringsplassen ligger i et lavbrekk med høy grunnvannstand og grunnforholdene i hovedsak består av oppfylt, ekstremt setningsømfintlig bark i betydelig mektighet, må det forventes betydelige setninger i området også i framtiden.

En fortsettelse av dagens situasjon, med jevnlig heving av terrenget ved bruk av lette masser, vil føre til stadig tilleggsbelastning på grunnen og dermed økte setninger, også for nærliggende områder. Dette er ikke en anbefalt løsning.

Ved fortsatt bruk av området til parkering, er eneste garantert setningsfrie løsning å legge parkeringsplassen på en pelefundamentert betongplate.

Alternativt kan arealet omdisponeres til friluftsområde. Ved en reetablering av et permanent vannspeil i området kan dette også, avhengig av løsning, brukes for å regulere utslipp gjennom ledningsnettet i perioder med store nedbørsmengder.

Sweco Norge AS



Kjersti Marie Stensrud
Sivilingeniør geoteknikk

Kontrollert



Marie Nokken
Sivilingeniør geoteknikk