

IISI H6 BDT-reningsverk – förankras i marken av sig självt

Förankringsflänsen i nedre delen av tanken förankrar effektivt tanken i marken och motverkar effektivt eventuell lyftkraft orsakad av högt grundvatten och hindrar tanken från att stiga upp till ytan trots att tanken är tom. Någon skild förankring behövs inte.

H6 BDT-reningsverket är självförankrande tack vare sin utformning – inte på grund av sin vikt
H6 BDT-reningsverkets tank gjuts av modern HDPE – råvara genom rotationsgjutning i ett enda stycke. Tanken är utformad och designad specifikt för installation under mark och för att vara lätt att installera. I nedre kanten på tanken finns en förankringsfläns som effektivt förankrar tanken i marken och motverkar eventuell lyftkraft från grundvatten och hindrar tanken från att flyta upp även om den är tom.

Varför hålls det lätta och installationsvänliga H6 BDT-reningsverket på plats även trots lyftkraften från högt grundvatten?

Ganska allmänt tror man att en tank som ska monteras ner i marken måste vara extra tung för att den ska stå emot lyftkraften från grundvatten eller kräver extra förankring för att hållas på plats.

Det stämmer inte. Det viktigaste vid markinstallationer är tankens utformning. Genom rätt utformning får man tanken förankrad utan att man behöver några andra förankringssystem.

När tanken är rätt utformad, håller jordmassan som finns runt tanken den på plats och stiger upp tillsammans med tanken om den forceras upp ur marken med våld.

Denna enkla princip är inte enbart en teori, utan den är bevisad både matematiskt och genom praktiska försök redan för flera decennier sedan. Sedan dess har den bevisats även i miljontals plasttanksinstallationer både hos oss här i Norden och även runt om i världen.

Lättheten är en fördel vid installation, transport och hantering

När det inte finns onödig vikt i tanken är hanteringen och installationen på montageplatsen säker och lätt. Förberedelserna av botten på schaktet kräver inte heller särskild uppmärksamhet för att undvika sättningar vid alla installationsförhållanden. Installationen går snabbt och slutresultatet är suveränt.

H6 BDT-reningsverket är hållfasthetstestat

H6 BDT-reningsverkets hållfasthet är testad och godkänd av finska Statens Tekniska forskningsinstitut VTT Oy enligt SFS-EN standarden 12566-3, som gäller små reningsverk, och har för detta utfärdat testrapporten VTT-S-02439-14.

H6 och H12 BDT-reningsverken har en inbyggd förankringsfläns och profiler som förankrar tanken mot grundvattnets lyftkraft utan separata förankringssystem.



IISI H6 BDT-reningsverkets självförankring testades i stränga förhållanden

Under åren 2020 – 2021 utförde vi ett utmanande test för att bevisa tankens självförankrande egenskaper. Tanken är alltså utformad med avseende att vara självförankrande och lätt att installera. Vi installerade en tank från ett H6 BDT-reningsverk utan tilläggsförankringpaket på en plats där markens grundvattennivå under den torra perioden är ca 60 cm under markytan och under den våta perioden näst intill jämnt med marknivå. Jordmassan i schaktet bestod av lera och ovanpå ett ca 50 cm tjockt lager med sand. Vid kraftiga regn fylldes schaktet med vatten ända upp till marknivå. Installationen utfördes enligt installationsanvisningarna utan några specialarrangemang.



Som fyllnadsmaterial användes fin sand och silt.



I takt med att schaktet fylldes började grundvatten stiga upp.



Vatten bundet till jordmassorna började rinna in i schaktet inom ca två timmar från öppnandet av schaktet. Grundvattennivån steg i samma takt som schaktet fylldes.



Komprimeringen gjordes i ca 20 cm lager med en 40 kg markvibrator. Runt omkring reningsverket installerades isolerskivor och därefter utfördes slutfyllning och utjämning. För att fastställa att tanken inte rörde på sig monterades mätsnören över reningsverket.

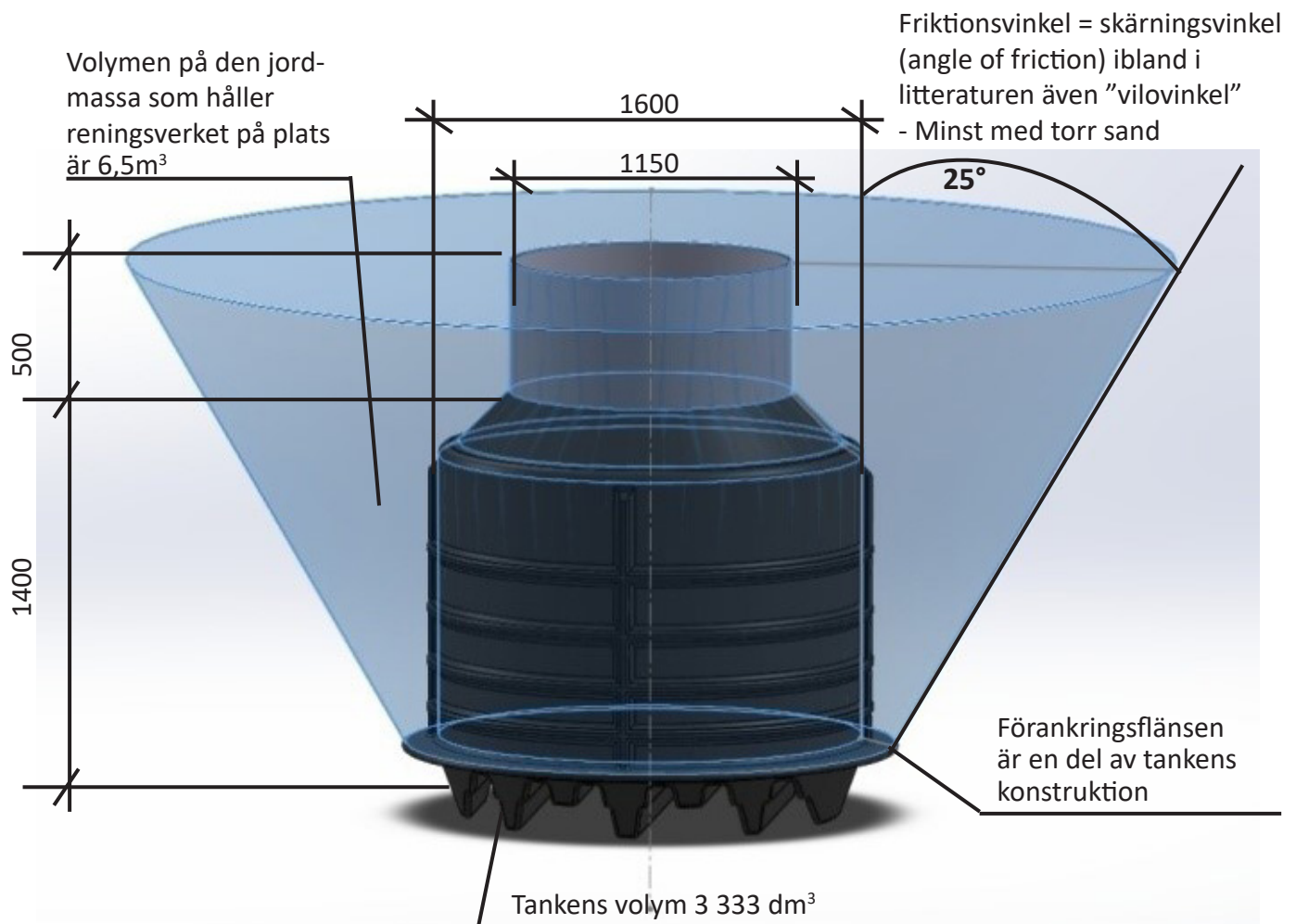


Under våren 2021 steg grundvattennivån nästan ända upp till markytan. Reningsverket var hela tiden tomt och dess position observerades med hjälp av mätsnören.

Eftersom ingen lyftrörelse kunnat noteras grävde man den 4.11.2021 bort jordmassorna runt reningsverket ända ner till axellinjen. Detta minskade på de jordmassor som höll tanken på plats samtidigt som grundvattnet kom åt att stiga runt omkring tanken nästan ända upp till markytan. Trots detta hölls tanken på plats på sitt ursprungliga installationsdjup och visade inga tecken på att flyta upp.

Testet som pågått i över ett år utfördes under extrema förhållanden och trots detta rörde reningsverket inte på sig överhuvudtaget. Tilläggsförankring behövdes således inte.

Matematisk granskning av självförankringen:



Kraften, med vilken jordmassan håller H6 BDT-reningsverket på plats i marken:

$V_{\text{jordmassa}}$	= jordmassans volym som ökar med höjden på tanken	= 6 515 dm ³
$\rho_{\text{jordmassa}}$	= jordmassans densitet = natursand/grus	= 1,550 kg/dm ³
K_d	= koefficient för jordens sammansättning	= spröd, fuktig = 1

Den jordmassa G som håller reningsverket på plats räknas enligt formeln:

$$G = V_{\text{jordmassa}} \times \rho_{\text{jordmassa}} \times K_d = 6\,515 \text{ dm}^3 \times 1,550 \text{ kg/dm}^3 \times 1 = 10\,098 \text{ kg}$$

Största möjliga lyftkraft för en helt tom reningsverkstank:

Den vattenmassa som tanken trycker undan = 3 333 kg – reningsverkets egenvikt 240 kg = **3 093 kg**

Den massa som håller tanken på plats är större än lyftkraften som orsakas av grundvattnet :

= 10 098 kg - 3 093 kg = 7 010 kg mera massa håller tanken på plats

-> Som säkerhetskoefficient fås således = 7 010 kg / 3 093 kg = 2,26