

Sag nr.: 19-338
Sagsbehandler: Arif Ertosun
Tlf: 41 68 64 12
Mail: ae@ckgeo.dk
Kvalitetskontrol: TC
Version: 1.0
Dato: 15. maj 2020

Christensen/Kromann ApS
Baldersvej 10-12 • 8850 Bjerringbro
Gammel Gugvej 17C • 9000 Aalborg
CVR nr.: 33 25 81 94

Danmarksgade 47, 9293 Kongerslev
Geoteknisk notat for nedsivning

Kongerslev Fjernvarme amba

Fælledvej 2, 9293 Kongerslev

Indholdsfortegnelse

1	Projekt.....	2
1.1	Input.....	2
2	Undersøgelse af nedsivningen.....	2
2.1	Beregninger.....	2
2.2	Konklusion.....	4
3	Særligt.....	4

1 Projekt

Det aktuelle projekt omfatter etablering af nedsivning af rimvand. Undersøgelsens formål er at undersøge nedsivningsarealets evne til at nedsive det tilførte rimvand.

Såfremt det viser sig nødvendigt at udvide nedsivningsarealet med faskine eller lignende skal dette belyses.

1.1 Input

Det er af rekvirenten oplyst:

-at der udledes 11,3 m³ rimvand pr. døgn.

-rimvand udledes med max intensitet på 2,5 m³/time

-at nedsivningsarealet er 250 m², hvor der er udlagt 0,3 m singels.

-at der er udført nedsivningsprøve hvor vandet faldt 0,03 m på 10 minutter (heraf hydraulisk ledningsevne, $k = 5 \times 10^{-6}$ m/s).

Det antages at porevolumen i singels er ca. 15 %.

Der foreligger ikke yderligere oplysninger.

2 Undersøgelse af nedsivningen

2.1 Beregninger

Arealets nedsivningsevne pr. døgn

$$250 \text{ m}^2 * 5 \times 10^{-6} \text{ m/s} = 0,00125 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,00125 \text{ m}^3/\text{s} * 60 * 60 * 24 = \underline{108 \text{ m}^3/\text{døgn}}$$

Idet $108 \text{ m}^3 > 11,3 \text{ m}^3$, kan arealet nedsive det tilførte vand.

Tid det tager at nedsive 11,3 m³ vand

$$11,3 \text{ m}^3 / 0,00125 \text{ m}^3/\text{s} = 9040 \text{ s}$$

$$9040 / 60 = 151 \text{ min} \rightarrow 151 \text{ min} / 60 \approx \underline{2,5 \text{ t}}$$

Arealets volumen

$$250 \text{ m}^2 * 0,3 \text{ m} = 75 \text{ m}^3$$

Heraf er arealets porevolumen (magasinet) = $75 \text{ m}^3 * 0,15 \approx \underline{11,3 \text{ m}^3}$

Altså kan arealet rumme rimvand på én gang.

Udledning af rimvand samt regnvandskyl

Den samlede udledning af vand antages at udgøre det udledede rimvand samt en hændelse med nedbør.

Der undersøges 2 situationer, herunder én situation hvor der undersøges om rimvand samt en årsmiddelnedbør pr. døgn kan nedsive på arealet i løbet af døgnet. Herudover undersøges om et stort regnskyl (T = 10 år på 10 minutter) samt en maksimal udledning af rimvand kan rummes og løbende nedsive på arealet.

Situation 1: Nedsivning af udledning samt regn pr døgn

Årsmiddelnedbør for Kongerslev antages til 650 mm/år.

$$650 \text{ mm/år} / 365 = 1,78 \text{ mm/døgn.}$$

$$\text{Udledning af rimvand på arealet} = 11,3 \text{ m}^3 / 250 \text{ m}^2 = 0,045 \text{ m}$$

$$\text{Total vandsejle på } 1 \text{ m}^2 = 1,78 / 1000 + 0,045 = \underline{0,047 \text{ m}}$$

$$\text{Nedsivningsevne pr. m}^2 \text{ areal pr. døgn} = 5 \times 10^{-6} * 60 * 60 * 24 = \underline{0,43 \text{ m}}$$

Nedsivningsevne 0,43 m vandsejle > vandudledning 0,047 m vandsejle. Altså kan vandet nå at nedsive i løbet af døgnet.

Situation 2: Ekstrem regnskyl samt udledning af rimvand på 1 time.

Jf. "Hydrauliske forudsætninger - Aalborg Kommune" er T=10 års hændelse for området angivet til 214 l/s*ha.

T=10 svarende til 214 l/s*ha

$$1 \text{ ha} = 10.000 \text{ m}^2 \rightarrow 214 \text{ l/s*ha} / 10.000 \text{ m}^2 * 250 \text{ m}^2 = 5,35 \text{ l/s regn på hele arealet.}$$

$$10 \text{ minutters regnskyl} = 5,35 * 60 * 10 = 3210 \text{ l} = 3,2 \text{ m}^3.$$

Det er oplyst at der udledes maksimalt 2,5 m³ rimvand på 1 time.

$$\text{Altså } 2,5 * 1000 = 2500 \text{ l/h} + 3210 \text{ l regn} = 5710 \text{ l} = 5,71 \text{ m}^3 \text{ vand.}$$

Tid det tager at nedsive 5,71 m³ vand:

$$5,71 / 0,00125 * 60 = 76 \text{ minutter.}$$

Dvs. vandet kan ikke nå at nedsive i løbet af denne time hvor der er ekstremregn på 10 minutter.

Såfremt der herefter udledes endnu en maksimal ydelse på $2,5 \text{ m}^3$ rimvandvand pr. time de næste timer.

Nedsivningsevne pr. time = $0,00125 * 60 * 60 = 4,5 \text{ m}^3$.

Situationen opsætter således, hvor x er ubekendt time:

$$3,21 + 2,5x = 4,5x$$

$x = 1,6$ timer som det vil være at nedsive det udledede vand samt regnvand.

Herudover undersøger vi om total vandmængde på disse 1,6 timer kan rummes i magasinet:

På de 1,6 timer kan der max. udledes:

$$3,21 + 2,5 * 1,6 = 7,2 \text{ m}^3 \text{ vand}$$

Magasin på $11,3 \text{ m}^3 > 7,2 \text{ m}^3$ vand.

Dvs. inden for de 1,6 timer vil nedsivningsarealets volumen (magasinet) ikke være fyldt op.

2.2 Konklusion

På baggrund af ovenstående beregninger vurderes det muligt at nedsive det oplyste vand på arealet pr. døgn.

Det vurderes ikke nødvendigt at udvide nedsivningsarealet.

Opmærksomheden henledes på at beregningerne er udarbejdet på baggrund af de oplyste informationer.

Ligeledes er beregningen udført simpelt for blot at belyse ovenstående.

3 Særligt

Arbejdet er udført i henhold til ABR 18.

Der er ikke foretaget en decideret LAR-beregning vha. LAR-regnearket - Rørcenter-anvisning 016 - Anvisning for håndtering af regnvand på egen grund, idet denne tager højde for en række yderligere faktorer som dels er irrelevant og som dels kan forårsage en fejlvurdering af undersøgelsen.

Der er endvidere ikke taget højde, afdampning, vandtilførsel fra andre omgivelser mv.

Regnintensitet samt årsmiddelnedbør er udtaget fra Aalborg kommunes publikationer samt LAR-regnearket.