



BH No 2 LÅDA No 3

BILAGA 9 (13), TAB. 1



BILAGA 10 (13), TAB. 1



BH No 3 LÅDA No 1

BILAGA 11 (13), TAB. 1



BH No 3 LÅDA No 2

BILAGA 12 (13), TAB. 1



BILAGA 13 (13), TAB. 1

Vatteninläckning i några försvarsanläggningar i Blekinge

På uppdrag av KBS har en mindre utredning över vatteninläckning i några av försvarets anläggningar i Blekinge gjorts under Dec-Jan 78-79.

Avsikten var att genom mätning av utpumpad vattenmängd från pumpgröpar erhålla en kvalitativ uppfattning om bergets vattengenomsläpplighet. Granskning av berganläggningarnas nakna bergyta för bestämning av bergmassans geologiska egenskaper har gjorts i anslutning till datainsamlingen.

Stockholm februari 1979

Torbjörn Hahn

Karlskronaområdet

Anl 1 Anläggningen ligger inom ett begränsat höjdområde (300 x 200 m). Anläggningens botten ligger i nivå med omgivande lågområde 10 m öh. Bergtäckningen ovan kamrarna varierar mellan 10 - 15 m.

Berggrunden utgörs av grå medelkornig gnejsgranit (granodioritisk sammansättning). Inga markerade kross eller sprickzoner skär anläggningen. Dräneringen från berget i kamrarna är kopplat med avloppet från verksamhet (kök, toaletter m m). Detta är i sin tur kopplat till kommunens avloppsnät varför det föreligger svårighet att mäta vatteninläckning i huvudkamrarna.

Två pumpgröpar finns i genomblåsningssort. Den ena pumpgruppen tar vatten från infartsort som lutar 1:10. Utanför påslaget finns dränerande mark (grus) som dräneras in i anläggningen. Några vattenförande sprickor kunde konstateras omedelbart innanför påslagspunkten. På grund av att vatten utanför anläggningen dräneras in till pumpgruppen är det svårt att ange mängden vatten som kommer från berget. Pumpen har gett $\sim 1\ 000$ l/dygn.

Den andra pumpgruppen tar dränering från orter till norra inslaget. Orten går horisontellt och dränerar ej marken utanför påslaget. Pumpen ger 100 l/dygn ($0,1$ l/m³ dygn) eller ($0,004$ l/m³ tim). Jfr tabell 1.

I genomblåsningssorten noterades 12 fuktgenomslag. Rinnande vatten kunde ej konstateras på något ställe.

Den stora skillnaden i vattenmängd vid de två pumpgröparna förklaras med att pumpgröp 1 även tar vatten från utanför liggande markområde medan pumpgröp 2 endast tar bergvattnet.

Då någon skillnad i sprickighet inte kunde iakttagas mellan tunnelavsnitten för resp pumpgröp dras den slutsatsen att uppgifterna från pump 2 skall gälla som karakteristiska för berget i fråga. Vatteninläckningen blir då $0,02$ l/m³ dygn eller $\sim 8 \cdot 10^{-4}$ l/m³ tim.

Anl 2 Anläggningen ligger i samma bergartsformation som anläggning 1. Den ligger i en ca 50 m hög berglimpa. Botten ligger ca 20 m öh. Infiltrationsområdet bedöms vara 400 x 200 m. Vatteninläckning går ej att uppskatta eftersom bergvattendränering och avlopp är gemensamt. Nakna bergytter var emellertid torra. Borrard brunn (65 m djup) ger 180 l/tim. Brunn utanför anläggningen nedanför berglimpan ger 2 700 l/tim.

Anl 3 Anläggningen ligger på udde. Infiltrationsområdet är begränsat till 200 x 200 m. Anläggningen ligger med en bergtäckning på mellan 5 - 9 m.

Bergarten utgörs av ett medel till finkornig småsprucken granit. Inga krosszoner skär anläggningen. Vatteninläckningar har i Januari 1979 uppmätts till 1 000 l/dygn. Vid kraftiga regn eller vårflod har inläckningen uppmätts till 3 m³/dygn. Med hänsyn till anläggningens volym är vatteninläckningen $0,4$ l/m³ dygn-eller $0,02$ l/m³ tim.

Dagvatten dräneras genom ingången med dess trasiga ytberg till anläggningen. Vid tidpunkten för mätning var emellertid tjäle varför inget vatten dränerades genom ingången. Uppmätt vattentmängd $0,02 \text{ l/m}^3 \text{ tim}$ får därför hänföras som bergvatten.

Västra Blekinge

Anl 4 Anläggningen ligger på krönet av höjd (+85 m). Botten i anläggningen ligger på +65 m. Bergtäckningen är $\sim 10 \text{ m}$. Berget utgörs av en normalsprickig medelkornig något förskiffrad granit. Inga större sprickzoner är noterade.

Vatteninläckningar har mätts under tiden 18/12 - 24/1, i två pumpgropar, vilka tillsammans givit $400 \text{ l/dygn} \sim 0,25 \text{ l/m}^3 \text{ dygn}$ ($\sim 0,01 \text{ l/m}^3 \text{ tim}$). Då huvudingången går i donlägig ort dräneras även ytvattnet utanför ingången genom sprucket ytberg in i orten och ner i pumpgropen under våttiden när marken ej är frusen. Pumpgroparna ger vid dessa tillfällen betydligt mer vatten.

Karlshamnsområdet

Anl 5 Anläggningen ligger inom området för de aktuella provborrningarna. Höjden är (500 x 300 m). Vid besökstillfället den 24/1 var berggrummen fyllda med drivmedel varför avsyning begränsats till ortsystem.

Berggrunden utgörs av en sprickfattig gnejs av ställvis granitoid karaktär. På en 300 m lång ort kunde konstateras mindre vatteninläckning på 2 ställen.

Inläckningen i övre ortsystem $L = 300 \text{ m}$ ($5\,000 \text{ m}^3$) ger $0,1 \text{ l/m}^3 \text{ dygn}$ $4 \cdot 10^{-3} \text{ l/m}^3 \text{ tim}$.

De fyra oljeberggrummens vatteninläckning har tidigare uppmätts och ger

Bergrum 1	$6 \cdot 10^{-3} \text{ l/m}^3 \text{ tim}$	
" 2	$0 \text{ l/m}^3 \text{ tim}$	omätbart
" 3	$3 \cdot 10^{-3} \text{ l/m}^3 \text{ tim}$	
" 4	$5 \cdot 10^{-2} \text{ l/m}^3 \text{ tim}$	

Vatteninläckningen i bergrum 1 och 3 ligger i samma storleksordning. Bergrum 2 har givit 0 l. I samband med tömning av drivmedel i berggrummet har granskning av bergytorna utförts av undertecknad från gummiflotte på vattenbädden den 15/2 1979.

Därvid kunde konstateras det nakna bergtaket var mycket intakt och synliga fuktgenomslag ej kunde observeras.

Vattenorten passerar nära ingångsorten och man erhåller där en vattennivå som ligger 2 m över botten på orten vid en bergpelare. På ca 4 m erhöles vid 2 m vattenpelare en mindre genomfuktning, då vattennivån ligger i nivå med tunnelbotten.

Enligt uppgift har årstidsvariationen i vatteninläckning varit liten.

Anl 6 Anläggningen som består av 4 st schakt ligger i en 400 x 400 m stor bergknalle som vetter mot havet. Hjässan ligger 45 m öh. Berget som endast kunnat studeras i ingångarna består av gnejser av samma typ som i anl 5 med låg sprickfrekvens utom de översta 3 m. Vatteninläckning är på grund av läckage genom ytberget (1 - 3 m) och in i schaktet starkt varierande med årstid och nederbörd. Vid tjäle är anläggningen i huvudsak torr.

Ronneby-området

Anl 7 Anläggningen ligger i en ca 500 x 300 m stor bergknalle. Bergets högsta höjd ligger på +35 m. Tunnelbotten ligger på +15 m. Bergtäckning varierar mellan 6 - 8 m. Berggrunden utgörs av en porfyroblastisk granit. Uppgift om vatteninläckning har ej kunnat erhållas. En kvalitativ bedömning av anläggningen efter granskning av de kala bergytorna ger dock vid handen att anläggningen är torr.

Diskussion av mätresultat

Av gjorda iakttagelser ser man att läckdata bör göras i tunnlar med rimlig bergtäckning för att ej få störningar till följd av vattenläckage från schakt och ytberg. Vatteninläckning varierar också mindre med årstid med ökat djupläge. Trots den komplexa bergartsbildningen mellan gnejser och graniter har mätningarna ej kunnat styrka påståendet att någon signifikant skillnad skulle föreligga mellan dessa bergartsled. Undersökningen visar dock något som vi har kunnat iakttaga vid befästningsbyggnad på andra håll i landet, nämligen att yngre aplitgraniter är tämligen spruckna och vattengenomsläppliga. Jämför anl 3.

Någon skillnad i sprickighet med ökat djup (med undantag, av de översta metrarna) har ej kunnat konstateras i berggrum i Blekinge eller annorstädes. Borrningar på upp till 150 m på annat håll i landet bekräftar detta.

Vid schaktsprängning har kunnat konstateras att samma spricksystem återkommer nedåt men blir uttalade i ytan på grund av berglyft på grund av sprängning. Jfr bild 1. Liknande iakttagelser kan göras vid sådana ytor som varit exponerade för vertikalt tryck i form av is.

Sammanfattningsvis kan följande slutsatser dras.

- 1) Anläggningens utformning (schakt eller tunnlar) har stor betydelse för vatteninläckning
- 2) Vatteninläckning varierar mindre med ökat djupläge
- 3) Någon signifikant skillnad i täthet mellan gnejs och de äldre eller synorogena graniterna föreligger ej (jämför anl 6 och 7)
- 4) Yngre postorogena graniter (aplitgraniter) är relativt småspruckna och relativt otäta (jfr anl 3)
- 5) Militärtaktiska och ekonomiska skäl gör att anläggningarna förläggs i bergplintar som just genom att de är bergplintar utgör det tätaste och bästa berget. Härav förklaras de genomgående låga inläckningsvärdena.

Tabell 1

Anläggning	Bergart	Tektonik	Bergtäckning (M)	Utformning	Vatteninläckning		
					l/m tim	l/m ² tim	l/m ³ tim
1	gnejsgranit	sprickfattig	10 - 15	tunnel	6.10 ⁻²	2.10 ⁻³	4.10 ⁻³
2	"	inga krosszoner	15	tunnel	-	-	-
3	aplitgranit	småsprucken	5 - 9	tunnel (schaktingång)	3.10 ⁻¹	2.10 ⁻²	2.10 ⁻²
4	gnejsgranit	normalsprucken	15	tunnel (schaktingång)	2.10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²
5	gnejs	sprickfattig	8 - 20	tunnel	6.10 ⁻²	4.10 ⁻³	4.10 ⁻³
		"	20	bergrum	8.10 ⁻¹	2.10 ⁻²	6.10 ⁻³
		"	30	"	0	0	0
		"	30	"	5.10 ⁻¹	10 ⁻²	3.10 ⁻³
		"	30	"	* 7,5	10 ⁻¹	5.10 ⁻²
6	gnejsgranit	normalsprucken	-	schakt	-	-	-
7	granit	normalsprucken	6 - 8	tunnel	-	-	-

*Största vattenmängden kommer genom schakt

FÖRTECKNING ÖVER KBS. TEKNISKA RAPPORTER

1977-78

- 121 KBS Technical Reports 1 - 120.
Summaries. Stockholm, May 1979

1979

- 79-01 Clay particle redistribution and piping phenomena in bentonite/
quartz buffer material due to high hydraulic gradients
Roland Pusch
University of Luleå 1979-01-10
- 79-02 Försöksområdet vid Finnsjön
Beskrivning till berggrunds- och jordartskartor
Karl-Erik Almén
Lennart Ekman
Andrzej Olkiewicz
Sveriges Geologiska Undersökning november 1978
- 79-03 Bergmekanisk bedömning av temperaturbelastning vid slutförvaring
av radioaktivt avfall i berg
Ove Stephansson
Bengt Leijon
Högskolan i Luleå 1979-01-10
- 79-04 Temperatur- och spänningsberäkning för slutförvar
Taivo Tarandi
VBB Vattenbyggnadsbyrån, Stockholm februari 1979
- 79-05 Kompletterande berggrundsundersökningar inom Finnsjö- och
Karlshamnsområdena
Andrzej Olkiewicz
Sören Scherman
Karl-Axel Kornfält
Sveriges Geologiska Undersökning 1979-02-02
- 79-06 Kompletterande permeabilitetsmätningar i Karlshamnsområdet
Gunnar Gidlund
Kent Hansson
Ulf Thoregren
Sveriges Geologiska Undersökning februari 1979

- 79-07 Kemi hos berggrundvatten i Blekinge
Gunnar Jacks
Institutionen för Kulturteknik, KTH, februari 1979
- 79-08 Beräkningar av grundvattenrörelser inom Sternöområdet i Blekinge
John Stokes
Institutionen för Kulturteknik, KTH, februari 1979
Preliminär utgåva
- 79-09 Utvärdering av de hydrogeologiska och berggrundsgeologiska
förhållandena på Sternö
Kaj Ahlbom
Leif Carlsson
Gunnar Gidlund
C-E Klockars
Sören Scherman
Ulf Thoregren
Sveriges Geologiska Undersökning, Berggrundsbyrån,
februari 1979
- 79-10 Model calculations of groundwater condition on Sternö peninsula
Carl-Lennart Axelsson
Leif Carlsson
Geological Survey of Sweden september 1979
- 79-11 Tolkning av permeabilitet i en befintlig berganläggning
Ulf Lindblom
Alf Norlén
Jesús Granero
Kent Adolfsson
Hagconsult AB februari 1979
- 79-12 Geofysisk borrhålmätning i 2 st borrhål på Sternö
Kurt-Åke Magnusson
Oscar Duran
Sveriges Geologiska Undersökning februari 1979
- 79-13 Bildning av fritt väte vid radiolys i lerbädd
Trygve Eriksen
Johan Lind
Institutet för Kärnkemi KTH 1979-03-28
- 79-14 Korrosionsprovning av olegerat titan i simulerade
deponeringsmiljöer för upparbetat kärnbränsleavfall.
Slutrapport.
Sture Henrikson
Marian de Pourbaix
Studsvik Energiteknik AB 1979-05-07
- 79-15 Kostnader för hantering och slutförvaring av högaktivt avfall
och använt kärnbränsle
Arne W Finné
Åke Larson Byggare, april 1979
- 79-16 Beräkning av permeabilitet i stor skala vid bergrum i Karlshamns
hamn
Ulf Lindblom
J J Granero
Hagconsult AB Göteborg, 23 augusti 1979

- 79-17 Water percolation effects on clay-poor bentonite/quartz buffer material at high hydraulic gradients
R Pusch
Div. Soil Mechanics, University of Luleå, 1979-05-31
- 79-18 Sammanställning och utvärdering av genomförda GETOUT- och BIOPATH-körningar
M Elert
B Grundfelt
C Stenquist
Kemakta AB, Studsvik Energiteknik AB, 1979-08-13
- 79-19 Diffusion in the rock matrix - An important factor in radionuclide retardation?
Ivars Neretnieks
Royal Institute of Technology May 1979
- 79-20 Hydraulisk konduktivitet bestämd i stor skala i ytliga partier av Blekinge kustgnejs
Ulf Lindblom, Hagconsult AB, Göteborg
Torbjörn Hahn, Fortifikationsförvaltningen, Stockholm
Göteborg juni 1979
- 79-21 Teknik och kostnad för rivning av svenska kärnkraftverk
Utarbetad av en särskild arbetsgrupp inom SKBF/KBS,
oktober 1979
- 79-22 Technology and costs for dismantling a Swedish nuclear power plant
Prepared by a special working group within SKBF/KBS, October 1979
- 79-23 Release of ^{129}I to the coolant
Hilbert Christensen
Studsvik Energiteknik AB 1979-07-20
- 79-24 Development of glass compositions with 9% waste content for the vitrification of high-level waste from LWR nuclear reactors
Tibor Lakatos
Swedish Glass Research Institute, Växjö October 1979