

# Hur snabbt påverkas och nollställs luminiscenssignaler under naturliga ljusförhållanden?

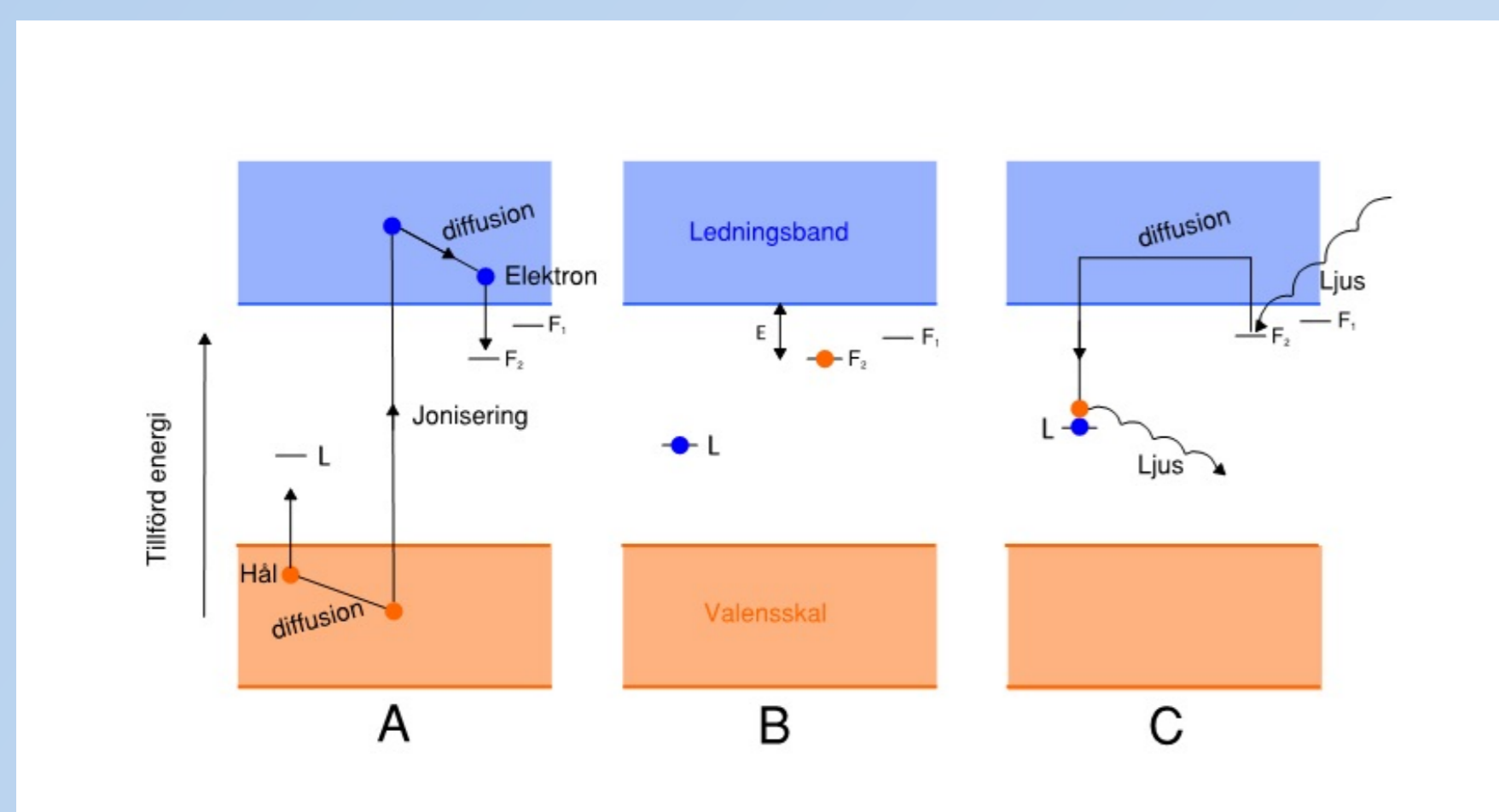
Alma Lindvall  
Kandidatarbete i geologi

## Sammanfattning

Optiskt stimulerad luminiscens (OSL) är en dateringsmetod som baseras på att mineral kan ackumulera energi. Ackumuleringen sker endast under mörka/svala förhållanden. När mineralet utsätts för ljus eller värme frigörs energin i form av ljus, luminiscens. Genom att exponera delprover för ljus undersöks hur lång exponeringstid som krävs för att luminiscensen ska börja emittera. Resultaten visar att vid exponering en solig och molnig dag reduceras luminiscenssignalen kraftigt efter ett fåtal sekunder och fortsätter minska efter hand exponeringstiden ökar. Exponering under skymning/natttid påvisade inte samma avtagande trend.

## Introduktion

Vissa mineral har förmågan att ackumulera energi under mörka/svala förhållanden. När mineralet exponeras för ljus frigörs energin och omvandlas till ljus, luminiscens. Genom att stimulera prover med ljus och mäta luminiscensen går det att avgöra hur länge materialet legat begravt. Metoden kallas för optiskt stimulerad luminiscens, OSL. Processerna som gör metoden tillämpbar sker på subatomär nivå (Fig. 1). Elektronerna i atomens yttre skal exciteras från dess naturliga tillstånd och fastnar i s.k. elektronfällor. När ljus tillförs hoppar elektronerna tillbaka till sitt naturliga tillstånd och luminiscens avges (Duller 2008).



Figur 1. De processer som gör datering med OSL möjlig sker på subatomär nivå. (A) Energi tillförs och elektroner exciteras från valensbandet till ledningsbandet. Härifrån förflyttar de sig och fastnar i defekter inom atomen, så kallade elektronfällor ( $F_1$  och  $F_2$ ). (B) Atomen i stabilt läge, när energi varken tillförs eller avges. (C) Energi tillförs i form av ljus. Elektronerna frigörs från defekterna och ackumulerad energi omvandlas till fotoner, luminiscens (Modifierad från Duller 2008).

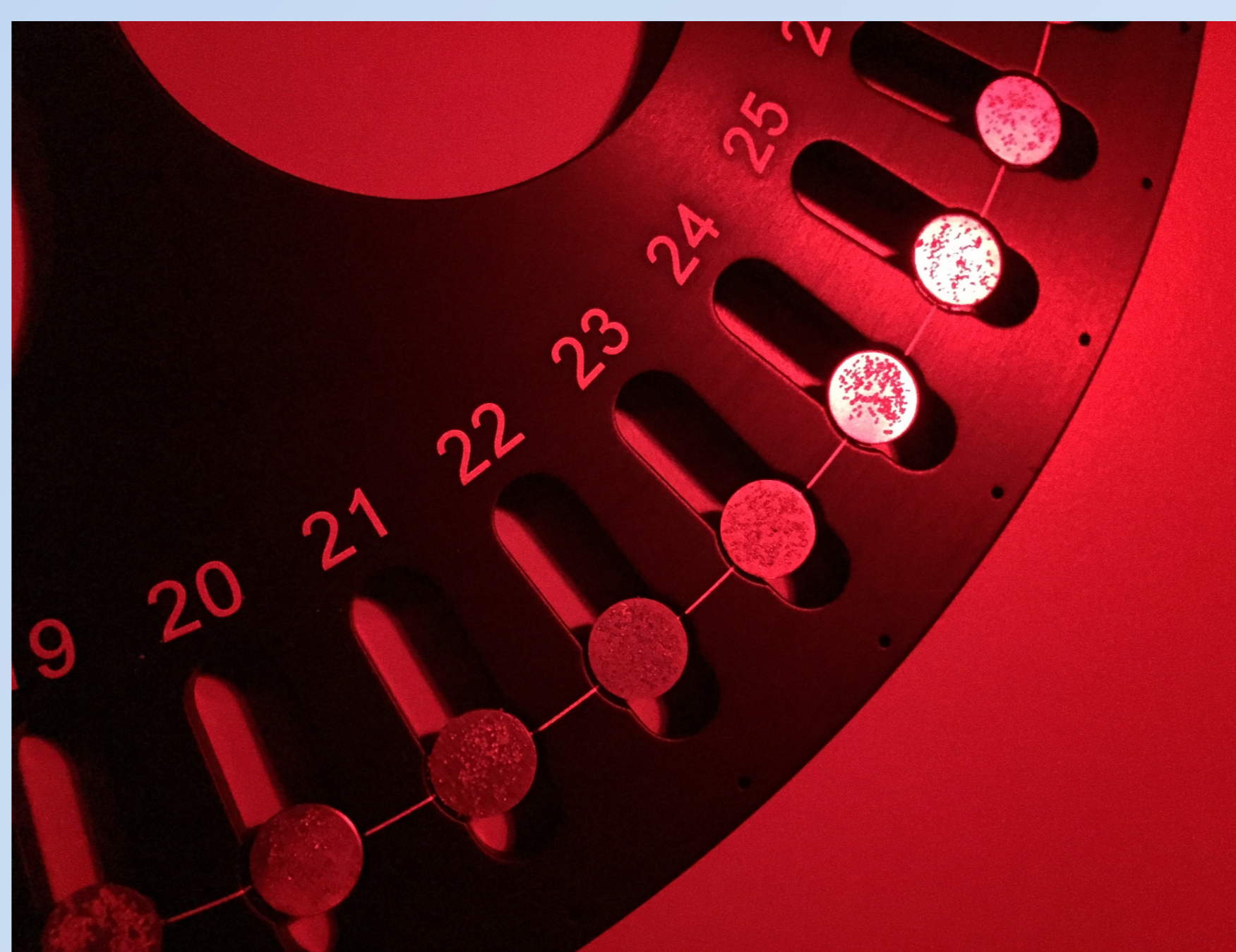
## Metod

Genom att exponera ett antal prover för olika typer av ljus under olika långa tidsintervall (Tabell 1) går det att räkna ut hur lång tid det tar innan mineralen emitterar luminiscens. Till försöken har tre olika prover använts (provrnr 13039, 13028 och 15001).

De olika typer av ljusförhållanden som användes vid experimenten var en solig dag, en molnig dag samt skymnings-/nattljus. Efter att proverna hade exponerats för olika tidsintervall mättes de i en OSL-maskin (Fig. 2-3).

Tabell 1. Exponeringstider för de olika ljusförhållandena: soligt, mulet och skymning/natt. Tre delprover användes för respektive tid och prov.

Soligt	Molnigt	Skymning/natt
5 sekunder	5 sekunder	15 sekunder
10 sekunder	10 sekunder	30 sekunder
30 sekunder	30 sekunder	1 minut
1 minut	1 minut	5 minuter
2 minuter	2 minuter	15 minuter
5 minuter	5 minuter	30 minuter
10 minuter	10 minuter	1 timme
30 minuter	30 minuter	3 timmar
1 timme	1 timme	



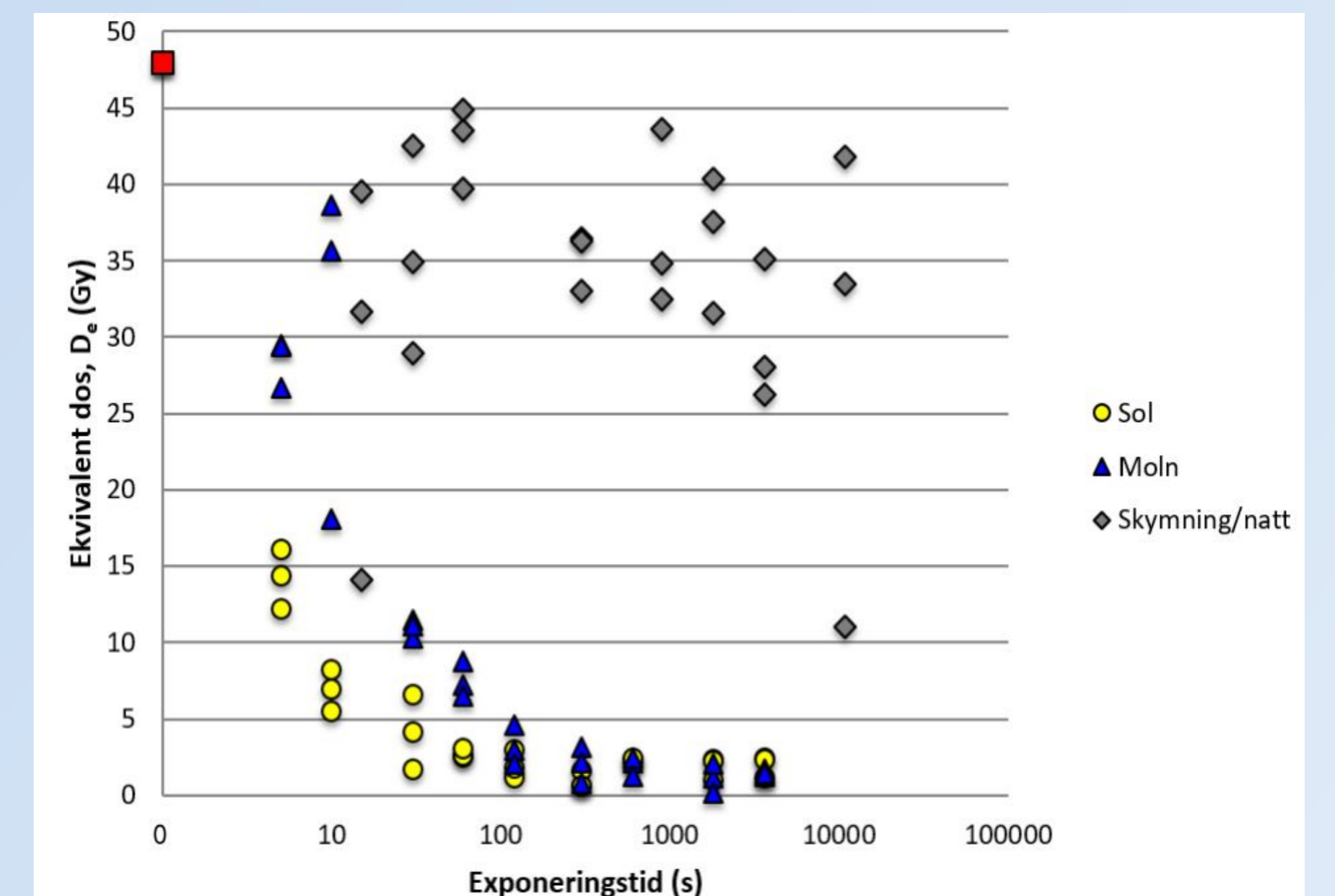
Figur 2. Släta brickor i rostfritt stål preparerade med provmaterial.



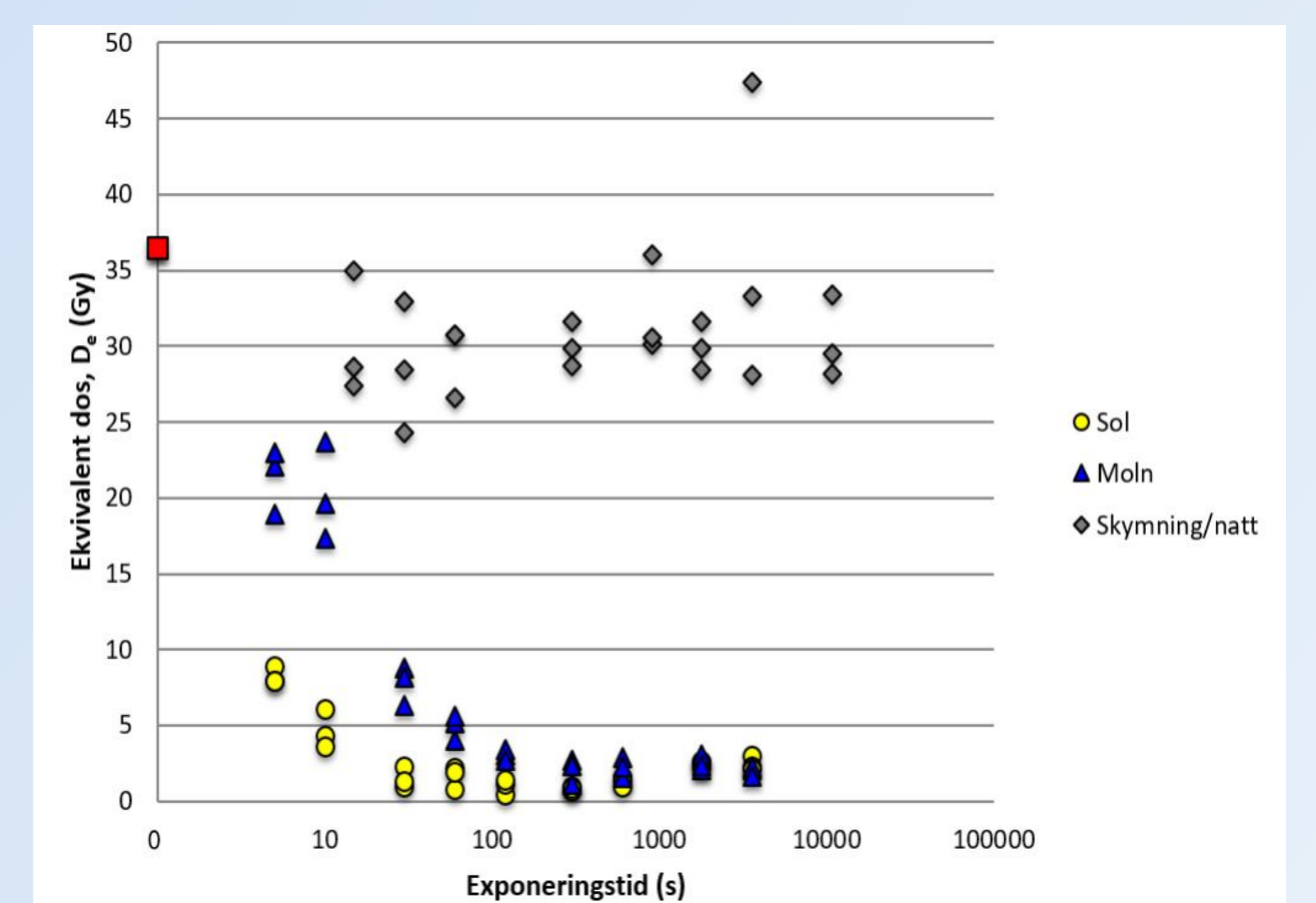
Figur 3. OSL-Maskinen som användes för mätningarna

## Resultat

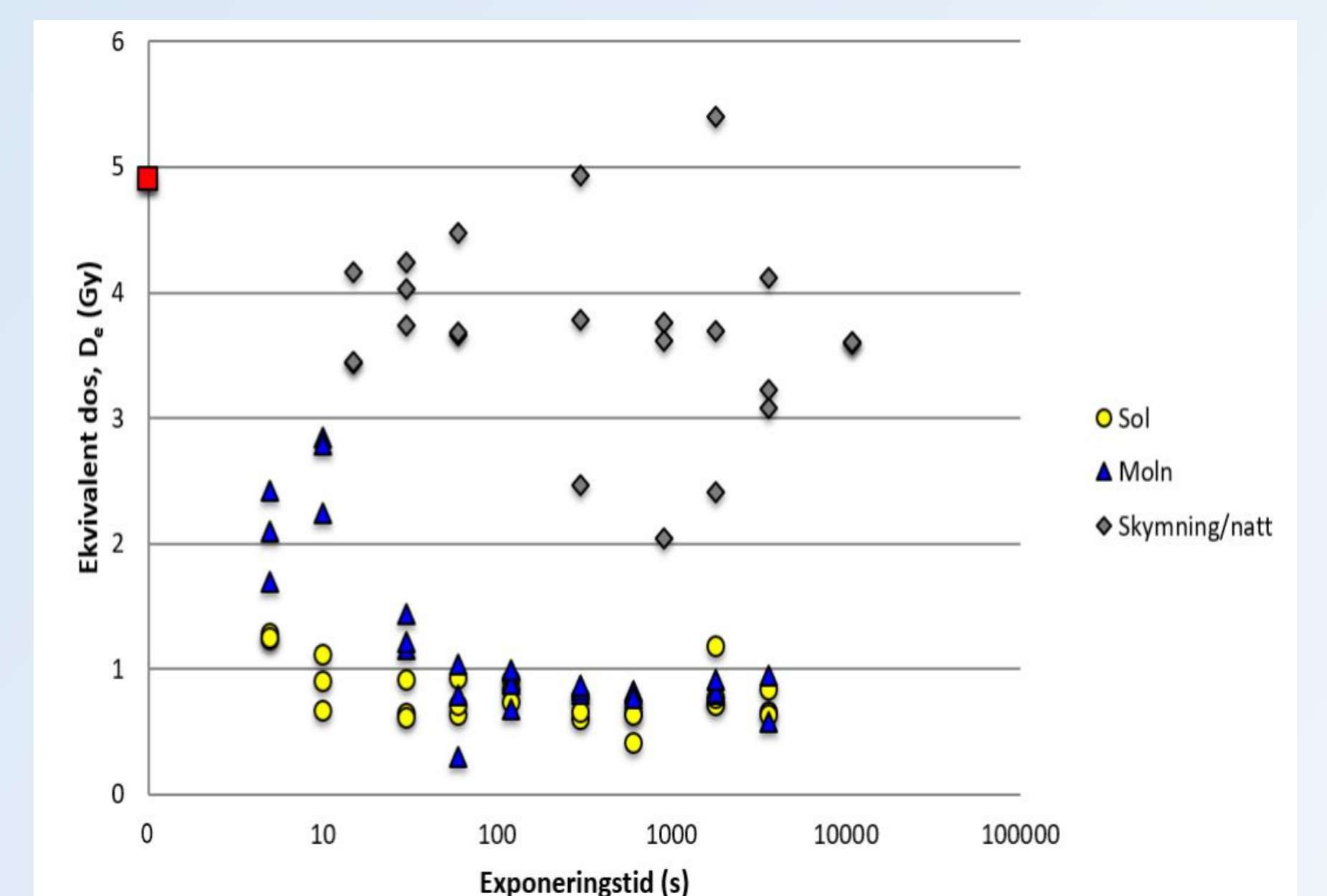
Resultaten visar att luminiscenssignalen reduceras drastiskt för samtliga tre prover när de blivit exponerade för ljus under soliga och molniga förhållanden redan efter 5 sekunder (Fig. 4-6). Minskningen av signalen klingar snabbt av och kurvan plattas ut. Detta sker efter 10-60 sekunder under soligt förhållande och 1-2 minuter under molnigt förhållande. Resultaten för experimenten som utfördes i skymning/natttid visar ingen tydlig trend att OSL-signalen minskar för något av proverna.



Figur 4. Sammanställning av resultaten för prov 13039 under samtliga ljusförhållanden. Den röda kvadraten representerar provets naturliga dos, alltså den dos provet hade innan det utsattes för ljus.



Figur 5. Sammanställning av resultaten för prov 13028 under samtliga ljusförhållanden. Den röda kvadraten representerar provets naturliga dos, alltså den dos provet hade innan det utsattes för ljus.



Figur 6. Sammanställning av resultaten för prov 15001 under samtliga ljusförhållanden. Den röda kvadraten representerar provets naturliga dos, alltså den dos provet hade innan det utsattes för ljus.

## Slutsats

- Luminiscenssignalen klingar snabbt av under soliga och molniga ljusförhållanden
- Experimenten som gjorde i skymning/natttid visar inte samma avtagande trend
- Fortsatt försiktighet vid provtagning krävs så att proverna inte utsätts för ljus innan mätning i OSL-maskinen
- Den snabba påverkan på materialet bör ses som positiv då det ökar chanserna för akkurat datering

## Referenser

Duller, G. A. T., 2008: Guidelines in using luminescence dating in archaeology. English Heritage, Swindon. 43 sid.



LUNDS  
UNIVERSITET

Alma Lindvall  
Geologiska institutionen, Lunds universitet, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, Sverige.  
E-post: alma.27@hotmail.com