



# ABEL PRISEN

Det Norske Videnskaps-Akademi har besluttet å tildele Abelprisen for 2012 til

## Endre Szemerédi

Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, og  
Department of Computer Science, Rutgers, The State University of New Jersey, USA

**«for hans fundamentale bidrag til diskret matematikk og teoretisk informatikk, og som anerkjennelse for disse bidragenes gjennomgripende og varige innflytelse på additiv tallteori og ergodeteori».**

Diskret matematikk er studiet av strukturer som grafer, sekvenser, permutasjoner og geometriske konfigurasjoner. Matematikken i slike strukturer danner grunnlaget for teoretisk informatikk og informasjonsteori. Kommunikasjonsnettverk som internett kan for eksempel beskrives og analyseres ved bruk av verktøyene i grafteori, og utformingen av effektive beregningsalgoritmer er i avgjørende grad basert på innsikt oppnådd innenfor diskret matematikk. Diskrete strukturers kombinatorikk er også et vesentlig element på mange områder innenfor ren matematikk, herunder tallteori, sannsynlighetsteori, algebra, geometri og analyse.

Endre Szemerédi har revolusjonert diskret matematikk ved å introdusere geniale og tidligere ukjente teknikker, og ved å løse en rekke grunnleggende problemer. Hans arbeid har gitt kombinatorikken en sentral plass i matematikken ettersom han har avdekket kombinatorikkens dype forbindelser til områder som additiv tallteori, ergodeteori, teoretisk informatikk og insidensgeometri.

I 1975 ble mange matematikere for første gang oppmerksomme på Endre Szemerédi på grunn av hans løsning av den berømte Erdős–Turán-formodningen, der han viste at enhver mengde av heltall med positiv tetthet inneholder aritmetiske progresjoner av vilkårlig lengde.

Dette var overraskende ettersom selv beviset for eksistens av progresjoner av lengde 3 eller 4 tidligere hadde krevd betydelig innsats, både av Klaus Roth og av Szemerédi.

En større overraskelse var i vente. Szemerédis bevis var et mesterverk i kombinatorisk resonnement, og ble umiddelbart anerkjent som usedvanlig dyptgående og betydningsfullt. Et sentralt steg i beviset, som har fått betegnelsen Szemerédis regularitetslemma, er en strukturell klassifisering av store grafer. Etter hvert har dette resultatet blitt et sentralt verktøy både i grafteori og teoretisk informatikk. Det har ført til løsning av store problemer innenfor egenskapstesting og har også gitt opphav til teorien om grafgrenser.

Og flere overraskelser skulle komme. I tillegg til den innflytelse Szemerédis teorem har hatt på diskret matematikk og additiv tallteori, inspirerte teoremet Hillel Furstenberg til å utvikle ergodeteori i nye retninger. Furstenberg gav et nytt bevis for Szemerédis teorem ved å etablere det multiple regelmessighetsteoremet i ergodeteori og dermed uventet knyttet spørsmålene i diskret matematikk til teorien om dynamiske systemer. Denne fundamentale forbindelsen førte igjen til mange nyvinninger, blant annet Green–Tao's teorem om at det finnes aritmetiske progresjoner av vilkårlig lengde blant primtallene.

Szemerédi har gitt mange andre dyptgående, viktige og innflytelsesrike bidrag både til diskret matematikk og teoretisk informatikk. Innenfor diskret matematikk kan for eksempel nevnes Szemerédi–Trotters teorem, Ajtai–Komlós–Szemerédis semi-tilfeldige metode, Erdős–Szemerédis sum-produkt-teorem og Balog–Szemerédi–Gowers lemma. Eksempler innenfor teoretisk informatikk omfatter Ajtai–Komlós–Szemerédis sorteringsnettverk, Fredman–Komlós–Szemerédis hashing-skjema og Paul–Pippenger–Szemerédi–Trotters teorem, som skiller deterministisk og ikke-deterministisk lineær tid.

Szemerédis tilnærming til matematikk er et eksempel på den sterke problemløsningstradisjonen i Ungarn. Likevel har den teoretiske betydningen av hans arbeider vært revolusjonerende.