

22년 8월 1호

# Crypto Insights

Bithumb Economic  
Research Institute

Blockchain Research Report  
2022.08.16

## Topic

### 이더리움, Merge 이후 이렇게 달라진다.

Merge 이후 ETH 발행량, 이전 대비 대폭  
감소. 수수료 소각 감소시 잔액 감소 예상

확장성 개선과 수수료 인하 현실화된다면 이  
더리움 경쟁력과 투자매력도 공고해질 것

샤딩, 노드 확대 통해 트릴레마 한계 극복.  
안정적 장기투자 자산으로 입지 강화될 전망

# Executive Summary

## 이더리움, Merge 이후 이렇게 달라진다.

### Merge 이후 발행 대폭 감소 Deflationary Crypto Asset 메리트 부각

ETH 가격은 지난 1달 전저점 대비 84% 상승해 비트코인(+25%), 솔라나(+35%) 등 주요 크립토 중 가장 높은 성과를 기록했다. 1) 9월 예정된 이더리움 메인넷과 비콘체인 합병(Merge) 후 ETH 공급량이 크게 감소할 것이란 전망, 2) TPS(초당 처리건수) 확대와 수수료 인하 기대가 함께 작용했기 때문이다.

Merge 이후 가장 중요한 변화는 ETH 공급량의 대폭적인 감소다. 블록 보상방식이 PoW에서 PoS로 전환됨에 따라 Merge 이후 공급량은 합병 이전 대비 약 11%로 감소하게 된다. 수수료 소각분까지 감안시 ETH 잔액은 연간 1~2%씩 감소할 것으로 예상되어 Deflationary crypto asset의 메리트가 부각될 전망이다.

### TPS 확대와 수수료 인하로 이더리움 기반 생태계 빠르게 확장 예상

현재 이더리움의 문제점으로 지적되는 낮은 거래 처리량은 Merge 이후 예정된 샤딩단계(여러 체인에 데이터를 분산하여 저장)를 거치며 유의미하게 개선될 전망이다. 시장이 기대하는 10만 TPS 도달은 이더리움 2.0 업데이트가 최종 완료된 후 가능하겠지만 부분적인 개선은 그 이전에도 확인될 수 있을 것으로 기대된다.

한국 블록체인 위크에 참석한 비탈릭 부테린은 Merge 이후 롤업과 데이터 압축을 통해 최대 6,000TPS까지 확대될 수 있고, 수수료도 0.25달러까지 인하될 것이라 언급했다. 이러한 단계적인 TPS 개선과 수수료 인하가 현실화된다면 이더리움 기반 디파이, 스마트 컨트랙트 이용이 본격화되면서 이더리움은 성장 잠재력을 갖춘 플랫폼인 동시에 발행량이 제한된 매력적인 자산군으로써 입지를 강화할 것이다.

### 상하이 업그레이드 후 매도 출회 가능성 있지만 일부에 그칠 듯

이번 이더리움 네트워크 합병이 완료되면 9~12개월 후 상하이 업그레이드가 시작될 예정이다. 상하이 업그레이드 완료 후에는 스테이킹 했던 ETH 인출이 가능해짐에 따라 일부 투자자들은 매도 출회 가능성을 우려하고 있다.

스테이킹된 ETH 물량 중 32 ETH를 직접 스테이킹해 노드를 운영하는 비중은 약 31%, 거래소 등을 이용해 소량으로 스테이킹 중인 비중은 69%로 파악된다. 따라서 인출가능한 시점이 되었을 때 일부 투자자들이 현금화 할 가능성은 열려있다.

다만 수수료 인하 등 편의성이 확대되고 업그레이드 일정이 순조롭게 진행된다면 이더리움의 높은 성장성과 제한된 공급 특성에 힘입어 ETH는 새로운 장기투자 자산군으로 부상할 잠재력이 있어 매도 출회 영향력은 단기에 그칠 것이다.

# Merge 이후 이더리움 공급 구조적 변화

1

## Merge 기대로 ETH 상대적 강세

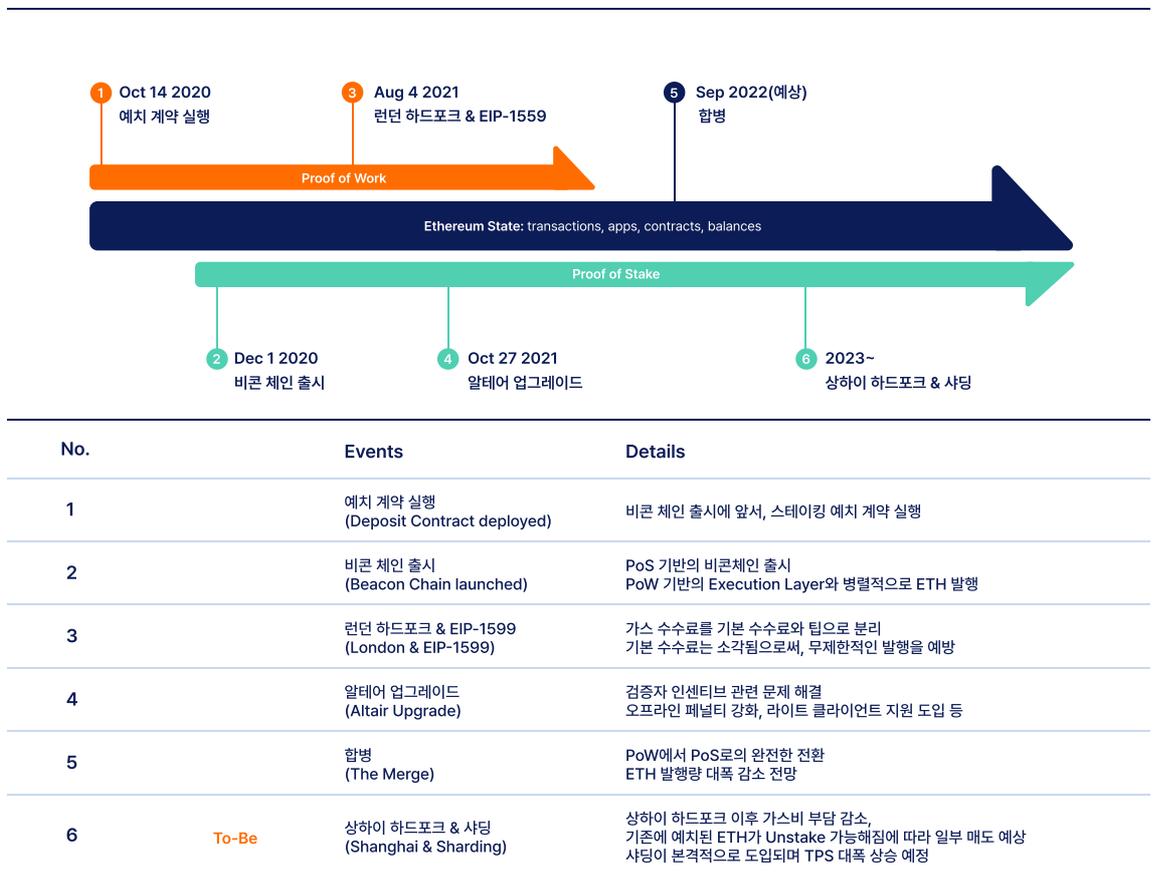
ETH 가격은 지난 1달 전저점 대비 84% 상승해 비트코인(+25%), 솔라나(+35%) 등 주요 크립토 중 가장 높은 성과를 기록했다. 1) 9월 19일 예정된 이더리움 메인넷과 비콘체인 합병(Merge) 후 ETH 공급이 대폭 감소할 것이란 전망, 2) Merge 이후 최종적으로 TPS(초당 거래처리 건수)와 수수료의 비약적인 개선이 가능해질 것이란 기대가 함께 작용했기 때문이다. 현재 PoW(Proof of Work)메인넷과 병렬적으로 존재하는 PoS(Proof of Stake) 비콘체인이 합병되고 나면 기존 PoW 채굴 보상 방식은 PoS로 전면 전환된다.

**비콘체인**  
이더리움 2.0의 PoS  
(지분증명) 매커니즘 실행하는 체인

**샤딩**  
레이어1 블록체인을 여러 개의 샤드로  
쪼개어 트랜잭션 나누어 저장

PoS 시스템 하에서는 32개의 ETH를 스테이킹하면 누구나 이더리움 네트워크 검증자(노드)로 활동할 수 있고, 검증자는 연간 4% 초반의 보상을 ETH로 제공받게 된다. 이번 보고서에서는 이더리움 2.0(Merge) 이후 달라지게 될 ETH 공급량과 TPS 개선 여부, 스테이킹 수익률 결정 요인, 향후 남아있는 업데이트 일정과 Risk 요인 등을 종합적으로 살펴보고자 한다.

그림1. 이더리움 네트워크 업그레이드 Timeline



자료: ethereum.org, 빗썬경제연구소

**Merge 이후 최대 변화는  
ETH 발행량 감소.  
얼마나 줄어드나?**

레이어 합병 이후 기대되는 가장 중요한 변화는 ETH 공급량의 대폭적인 감소다. 현재까지 ETH 발행은 비트코인과 마찬가지로 채굴에 대한 보상(PoW)을 통해 이뤄져왔다. 13.3초마다 블록 한 개가 생성되고, 블록 당 약 2.08 ETH가 발행되어 채굴자에게 보상으로 지급되었다.

13.3초마다 2.08ETH가 주조됨에 따라 연간 PoW를 통한 ETH 공급은 약 490만 개에 이른다. (4,930,000 ETH = 2.08 ETH \* 4.51 \* 60 \* 24 \* 365)

한편 PoW 메인넷과 병렬적으로 존재하는 PoS 비콘체인 상에서는 연간 약 58만4천개의 ETH가 보상으로 공급되고 있다. 연간 PoW 공급 대비 약 11.8%에 불과한 수준이다. 오는 9월 예정된 Merge 이후에는 블록 생성에 대한 보상방식이 PoW에서 PoS로 전환됨에 따라 PoW를 통해서는 더 이상 ETH가 공급되지 않고 PoS를 통한 발행만 남게된다. 따라서 Merge 이후 ETH 공급량은 합병 이전 대비 약 11%로 대폭 감소하게 된다.

그림2. Merge 전후 ETH 공급량 비교

Pre-merge issuance breakdown			
	PoW	PoS	Total
Yearly Issuance (ETH)	4,930,000	584,000	5,514,000
Daily Issuance (ETH)	13,507	1,600	15,107
PoW, PoS 발행 비중	89%	11%	100%
Total supply 대비 Yearly Issuance	4.13%	0.49%	4.62%

• Total ETH supply = 119,300,000 ETH (2Q 2022)

Post-merge issuance breakdown			
	PoW	PoS	Total
Yearly Issuance (ETH)	0	584,000	584,000
Daily Issuance (ETH)	0	1,600	1,600
PoW, PoS 발행 비중	0%	100%	100%
Total supply 대비 Yearly Issuance	0%	0.49%	0.49%

자료: ethereum.org, 빗썸경제연구소

# 이더리움, 잔액 감소하는 Deflationary crypto asset 메리트

3

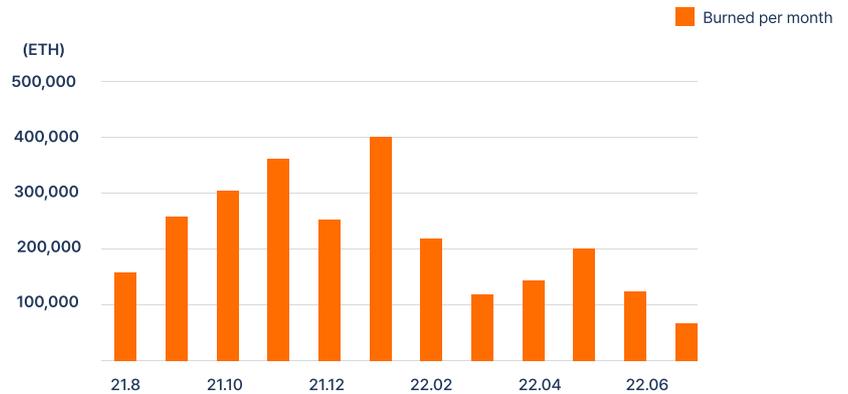
## ETH, 잔액 감소 예상되는 Crypto Asset 기대

Deflationary Crypto Asset: 시간이 갈수록 공급이 감소하거나 유지되어 가격 상승 기대가 있는 가상자산

앞에서 살펴본 바와 같이 Merge를 기점으로 ETH 공급은 이전대비 90% 가량 감소하게 되고, 여기에 수수료 소각분까지 감안하면 순공급(Net supply)은 마이너스를 기록할 것이란 전망이 우세하다. 최대 발행량이 2,100만개로 고정되어 있는 BTC와 달리 ETH는 최대 발행량이 별도로 정해져 있지 않고 필요에 따라 이더리움 개발자들과 커뮤니티의 의견을 반영해 발행량과 소각량이 결정되어 왔다.

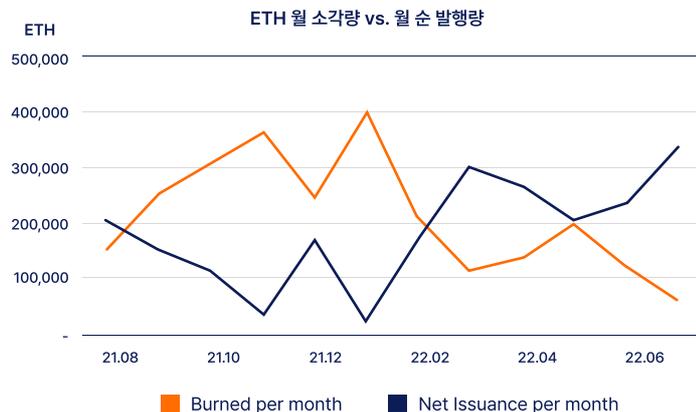
ETH 잔액이 감소해 궁극적으로 Deflationary crypto asset이 될 것인지 예측하기 위해서는 소각량 전망이 필요하다. 21년 8월 런던 업그레이드(EIP-1559) 이후 거래 과정에서 지불되는 수수료는 기본 수수료(Base fee)와 채굴자 팁(Tip)으로 나뉘어졌고 기본 수수료는 소각되어 왔다. Watchtheburn에 따르면, 최근 3개월 월 평균 ETH 소각량은 12.8만 ETH로 발행량(Rewards)의 약 33%를 차지했다.

그림3. ETH 월 소각량 추이



자료: watchtheburn, 빗썬경제연구소

그림4. ETH 월 소각량과 순 발행량은 반비례 관계



자료: watchtheburn, 빗썬경제연구소

## 이더리움 공급 2가지 시나리오

PoS 보상을 통한 발행은 비교적 예측이 가능한 반면 소각량(기본 수수료)은 이더리움 네트워크에서 발생하는 거래량에 따라 변동성이 크다. 따라서 향후 소각량은 수수료 규모에 따라 달라질 전망이다, 다음 2가지 시나리오로 예측해 볼 수 있다.

### 시나리오 1. ETH 발행보다 소각규모가 큰 경우

합병 이후 ETH 발행은 PoS를 통해서만 가능해지며 일 평균 공급은 향후 노드 수 증가에 따라 1,600~1,800 ETH를 기록할 것으로 추정된다. 첫 번째 시나리오는 Merge 이후 ETH 발행량보다 소각량이 많아지는 경우다.

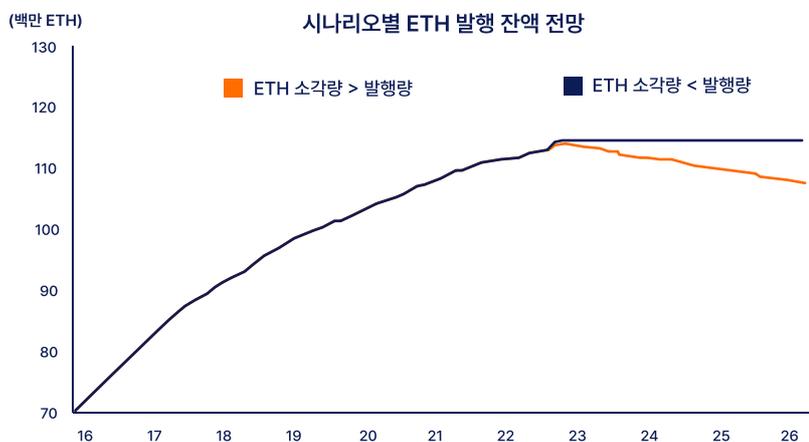
NFT 1차 붐이 있던 21년~22년 초 NFT 거래의 90%가 이더리움 네트워크에서 이뤄졌는데, 향후 수수료 소각규모가 최근 1년과 유사하다고 전제하면(일 7,100 ETH) 합병 후 순 공급은 (-)를 기록하게 된다. 잔액은 연간 1~2%씩 감소하고 ETH는 수량이 감소하는 희소성을 띤 자산으로서 투자 메리트를 얻게 될 것이다.

### 시나리오 2. ETH 발행보다 소각규모 작은 경우

두 번째 시나리오는 ETH 발행량보다 소각량이 적은 경우다. 2022년 7월 들어 가스비 하락으로 일 평균 소각량은 2,200ETH에 불과했다. 2023년에 실행될 것으로 예상되는 상하이 하드포크에서 EVM이 업그레이드되어 가스비 부담이 완화될 것이라는 전망이 있는 가운데, 향후 발행되는 ETH 규모에 소각량이 미치지 못한다면 순공급량은 소폭 (+)를 기록할 가능성이 있다.

다만 Merge 이후 ETH 발행량이 구조적으로 대폭 감소할 것으로 예상되는 점, 이더리움 프로토콜이 ETH의 과다발행을 예방하는 구조로 설계된 점 등을 고려하면 ETH 공급이 대폭 증가할 위험은 높지 않다. 일평균 ETH 발행이 1,800개에서 유지되고 일평균 소각량이 1,600ETH라면 연간 잔액 증가율은 0.1%에 불과하다.

그림5. 시나리오별 ETH 발행잔액 전망



자료: ultrasound.money, 빗썸경제연구소

# TPS 단계적 개선 확인된다면 이더리움의 경쟁력 공고해질 것

6

## 롤업, 샤딩 이후 TPS 의미있는 개선

9월 예정된 Merge를 거쳐 이더리움 2.0 업그레이드가 최종 완료되면 이더리움 TPS(초당 거래건수)는 현 15~20TPS에서 10만 TPS로 늘어날 것으로 알려졌다. 이더리움은 NFT, 디파이 등 탈중앙화 어플리케이션이 운용되는 가장 대표적인 블록체인이지만, 초당 약 7만 건의 거래를 처리하는 솔라나에 비해 느린 속도가 늘 단점으로 언급되었다. 거래 처리가 지연되는 병목현상이 종종 발생했고 거래가 물리는 시점에 수수료(가스피)가 기하급수적으로 증가하기도 했다.

시장이 기대하는 폭발적인 수준의 TPS 증가는 여러 체인에서 거래들을 동시에 처리할 수 있도록 하는 샤딩 단계(Surge)에서 일어날 것으로 예상된다. 샤딩은 거래를 수행하기까지 걸리는 시간(Blocktime)을 줄이는 것이 아닌, 동시 처리 건수를 늘려 이더리움의 확장성(Scalability)을 개선하는 작업이다.

이더리움은 현재 단일 블록체인에서 모든 거래를 처리하는데 샤딩이 이루어지면 작업을 64개의 새로운 체인(샤드 체인)에 분산시켜 처리할 수 있다. 따라서 샤드 체인이 도입되면 당연히 네트워크 전체의 거래 처리량이 늘어나 네트워크 전체의 속도가 늘어날 뿐 아니라, 이더리움 네트워크가 더욱 쉽게 확장될 수 있다.

이더리움 2.0이 10만 TPS의 확장성에 도달하기 위해서는 그림 6과 같이 총 5단계를 거쳐야한다. Merge는 그 첫 단계로 PoW 방식의 이더리움 네트워크를 PoS 네트워크에 통합하는 과정이다. 이후 Surge 단계에서는 수 많은 거래들을 나누어 처리해 동시 처리 건수(TPS)를 높이는 샤딩이 이루어진다.

그림6. Ethereum 2.0 업그레이드 일정

Timeline	개선 내용	핵심 변화
9월 19일 예정 <b>Merge</b>	비콘체인(PoS)과 메인넷(PoW)을 PoS 방식으로 통합 레이어 2 솔루션 롤업 과정에서 데이터 압축으로 확장성 개선	ETH 공급 물량 90% 감소 최대 6,000 TPS 도달
23년 예정 <b>Surge</b>	거래 처리 작업을 여러 개의 체인으로 분산시켜 동시 처리 건수(TPS)를 높이는 샤딩 도입	샤드체인 도입 동시 처리 건수(TPS) 증가
<b>Verge</b>	버클리 개념을 도입해 네트워크의 데이터 전부를 다운받지 않아도 검증자로 참여 가능	노드 운영시 필요한 최소 용량 획기적 감소
<b>Purge</b>	과거 데이터를 일부 정리해 저장 공간 개선	1년 이상의 과거 데이터 삭제 네트워크 혼잡도 개선
<b>Splurge</b>	이전 업그레이드의 후속 개선 작업	완료 시 10만 TPS 도달

## 업그레이드 최종 완료 후 십만TPS 도달

**버클리**  
증명 크기를 머클트리보다 6-8배 줄일 수 있어 더 효율적. 머클트리는 거래를 두 개씩 묶어 해싱하여 하나의 데이터(머클루트)로 만들. 거래량이 크게 늘어도 특정거래 찾는 경로가 단순해지는 이점

Verge는 샤딩 다음 단계로, 탈중앙화를 강화하기 위한 버클리(Verkle Trees) 개념을 도입해 이더리움 네트워크를 구성하는 노드 운영에 사용되는 저장 공간을 획기적으로 줄이는 단계이다. 즉, 대용량 하드웨어 기기가 없는 일반인들도 손쉽게 개별 기기에서 이더리움 네트워크의 검증자가 될 수 있는 것이다.

이에 더해 Purge는 이더리움 네트워크의 일부 과거 데이터를 정리해, 네트워크 혼잡도를 줄이고 저장 공간을 간소화하는 작업이다. 이더리움 2.0 업그레이드의 최종 단계인 Splurge에서는 이전의 업그레이드들이 원활하게 기능할 수 있도록 사소한 작업을 추가로 진행하게 된다. 이 모든 단계가 완료되었을 때, 비로소 우리가 기대하는 100,000TPS를 가진 이더리움 2.0이 완성될 것이다.

## 단계적 개선 현실화로 이더리움 경쟁력 공고해질 전망

하지만 샤드체인 도입 전 시점에서도 1천~1만TPS 가량의 부분적 개선은 이뤄질 것으로 예상된다. 8일 비탈릭 부테린은 한국 블록체인 위크에 참석해 Merge 이후 롤업단계에서 500~1,000TPS로 개선되고 데이터 압축을 통해 6,000TPS까지 확대될 것이라 언급했다. 또한 롤업 단계에서 수수료가 현 1~20달러에서 0.25달러로 인하될 것으로 예상했다.

실제로 이러한 단계적 TPS 개선과 수수료 인하가 1년 내 현실화된다면 이더리움 네트워크를 통한 다양한 스마트 컨트랙트, Defi 이용이 확대되고 이더리움 네트워크의 경쟁력이 공고해지는 계기가 될 것이다.

그림7. 주요 메인넷 TPS 및 프로젝트 수 비교

	Ethereum 1.0	Cardano	Solana	Ethereum 2.0
TPS	12~15	250	70,000	100,000
# of projects	2,970	1,003	350+	?

자료: Pymnts, Antier Solutions, 빗썸경제연구소  
주: Ethereum 2.0 완성 후 실행될 프로젝트 수는 아직 확인되지 않음

## 이더리움 2.0은 궁극적으로 블록체인 트릴레마를 극복할 것인가

9

### 노드 수 확대로 네트워크 안정성 강화

이더리움 2.0 완료 후 TPS가 십만까지 도달해 네트워크 확장성이 크게 개선되면, 블록체인 트릴레마에 따라 네트워크 보안이 취약해질 수 있다는 우려도 제기된다.

실제로 샤딩의 경우 64개의 새로운 샤드 체인에 데이터를 분산 저장하게 되는데 64개로 나뉜 샤딩 체인의 66% 밸리데이터만 확보해도 해킹을 할 수 있게 된다. 샤딩으로 인해 해킹에 필요한 노드 수가 줄어드는 측면은 안정성을 낮추는 요인이다. 따라서 충분히 많은 노드 수를 확보하는 것이 중요하다.

현재 이더리움 노드 수는 이미 40만개를 넘어섰고 지금도 계속 증가하고 있다. 추후 노드 당 필요 저장공간을 줄이는 Verge, Purge 과정을 거치면 일반인들의 노드 운영도 늘어날 것으로 예상되며 이는 해킹에 필요한 노드 수가 더 많아짐을 의미한다. 설령 해킹에 필요한 노드 수만큼 해킹에 성공하더라도 그 노드들이 하나의 체인을 구성할 가능성은 확률적으로 낮다.

10

### 보안성 강화위해 블록타임은 줄어들지 않을 것

네트워크의 보안은 하나의 거래를 블록으로 생성하는 데 소요되는 시간인 블록타임(Block time)과도 밀접한 관련이 있다. 블록타임이 짧아질수록 네트워크 내에서 충분한 합의가 이뤄지기 어렵기 때문에 보안성이 취약해진다.

일례로 솔라나 네트워크는 초당 7만TPS를 처리할 수 있기 때문에 확장성이 뛰어나지만, 빠른 거래 처리를 위해 블록타임이 0.4초로 설정되어 보안에 취약하다.

그러나 이더리움 2.0의 경우 PoS 전환과 샤딩 이후에도 블록타임은 12초로 유지될 예정이기 때문에 블록타임이 유의미하게 줄어들지 않는다. 실제로 이더리움 창시자 비탈릭 부테린은 "이더리움 블록체인이 지금보다 더 빨라질 수 없다"고 말하며, 보안성을 강화하기 위해서는 블록타임을 더 빠르게 만들 수 없음을 밝혔다.

# 가격 전망과 Risk, 스테이킹 물량 매도 출회 가능성

11

## Merge 완료 후 6-12개월 내 상하이 업그레이드 예정

상하이 업그레이드  
Merge 후 6~12개월 내 진행 예정인 업그레이드. 업그레이드 후  
1) 가스비 부담 감소, 2) 스테이킹  
된 ETH 인출이 가능해짐

12

일부 투자자와 유저들은 이번 Merge 이후 예정된 상하이 업그레이드 완료 후 스테이킹했던 ETH 인출이 가능해지면 매도 물량이 늘어날 수 있음을 우려하고 있다.

이번 9월 이더리움 네트워크 합병이 완료되면 6~12개월 후 상하이 업그레이드가 시작될 예정이다. 상하이 업그레이드가 진행되기 전까지는 ETH를 Unstake(인출)하는 것은 불가능하다. 뿐만이 아니라 스테이킹에서 Exit하는 대기열이 따로 존재하고 에폭 당 Exit을 할 수 있는 검증자들의 숫자도 제한적이기 때문에 새로운 검증자들이 들어오지 않는다면 인출이 완료되기까지는 최소 300일이 소요된다. 이러한 제한으로 인해 단기적으로 대량 매도가 출회될 가능성은 낮다.

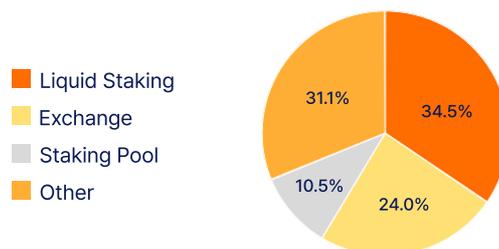
## 상하이 업그레이드 후 매도, 일부에 그칠 듯

단, 스테이킹 방식에 따라 인출 유인이 다를 수 있음을 유의할 필요가 있다. 현재 스테이킹된 ETH 중 31%는 개인이 직접 운영하는 노드로 파악된다. 32 ETH를 불특정 기간동안 묶어 두는 주체들은 이더리움 네트워크에 대해 강한 신뢰를 가진 투자자들일 가능성이 높다. 따라서 기회비용을 감수하면서 ETH를 단기에 매도할 가능성은 상당히 낮다고 판단된다.

하지만 나머지 69%는 스테이킹 풀, 리퀴디티 스테이킹 및 거래소 서비스를 이용한 것으로 파악되며 이 경우 상하이 업그레이드 종료 후 인출이 가능한 시점에서 일부 물량을 매도해 현금화 할 가능성이 존재한다.

다만 매도 규모와 강도는 향후 이더리움 가격에 대한 투자자 전망에 달려있다. TPS 개선과 수수료 인하가 현실화되고 업그레이드 일정이 순조롭게 진행된다면 이더리움은 높은 성장가치와 공급이 제한된 특성이 가격에 반영될 전망이다. 편의성 개선으로 이용자가 늘어날수록 장기투자 자산으로서 입지도 강화될 것이다.

그림8. ETH 스테이킹 방식에 따른 비중



자료: Korpi, 빗썬경제연구소

# Appendix 1.

## PoS 스테이킹 수익률 결정 매커니즘

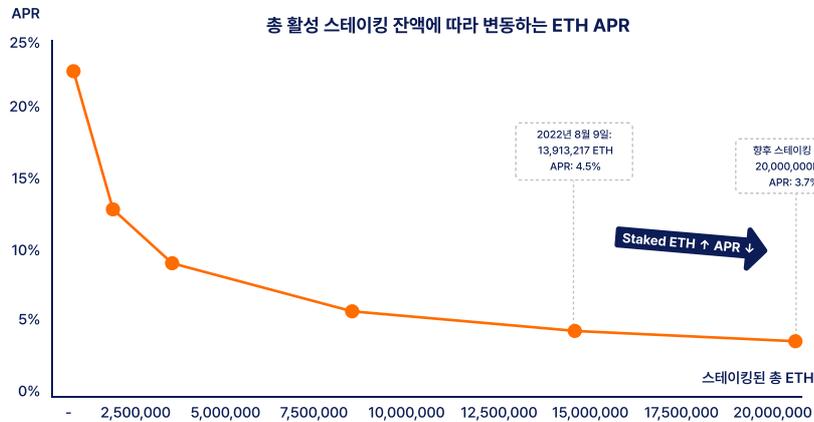
### 이더리움 공급량은 누가 결정할까?

스테이킹 보상, 소각 등 ETH 공급 관련 의사결정은 이더리움 위원회, 주요 개발자들과 커뮤니티 합의로 결정되어 왔다. 이더리움 합의 레이어(PoS)를 통해 공급되는 일 최대 물량은 1,600ETH로 실행 레이어(PoW) 13,000ETH 일 공급 대비 현저히 적다. PoS로 전환하면서 공급을 줄이는 결정 역시 공급을 적절히 조절해 통화가치를 부양하려는 의지가 반영되었다고 볼 수 있다.

### 4%대 스테이킹 수익률은 Fixed인가?

PoS 스테이킹 수익률은 최대 4.5%이며 향후 수익률은 노드 수 또는 스테이킹 된 ETH가 많아질수록 소폭 하락하는 구조다. 노드 수가 적으면 더 많은 노드를 유치하기 위해 높은 수익률이 책정되고, 노드 수가 많으면 ETH의 과다 발행을 방지하기 위해 수익률이 더 낮아지도록 설계되어 있다. 다만 그림 9와 같이 노드 수가 많아지더라도 수익률 하락 폭은 훨씬 적다. 예를 들어 노드 수가 현재 현 43만개에서 60만개로 44% 증가하더라도 스테이킹 수익률은 0.8%p 하락한다.

그림9. 스테이킹 ETH 갯수가 늘어날수록 스테이킹 수익률 하락하나 그 속도는 반감



자료: Pymnts, Antier Solutions, 빗썸경제연구소

그림10. ETH 스테이킹 잔액과 연간 최대 보상 갯수 및 스테이킹 수익률 (각 검증자가 32 ETH 스테이킹 한 것으로 가정)

검증자 수	총 활성 스테이킹 잔액 (ETH)	연간 최대 보상 (ETH)	APR
16,384	524,288	7.35	23.0%
50,000	1,600,000	4.21	13.1%
100,000	3,200,000	2.98	9.3%
250,000	8,000,000	1.88	5.9%
434,788	13,913,217	1.43	4.5%
625,000	20,000,000	1.19	3.7%

자료: Pintail, Bitmex, 빗썸경제연구소

## Appendix 2.

### PoS 보상 규모 계산식

#### 발생가능한 오류와 패널티 등 감안 시 실질 스테이킹 수익률 4% 초반

모든 검증자가 모든 투표에 오차 없이 참여하고 보상이 100% 균등하게 배분되는 전제하에, 비콘 체인에 스테이킹 되어 있는 13,886,662 ETH를 기준으로 APR을 계산하면 검증자가 매년 최대로 가져갈 수 있는 보상의 규모는 1.43 ETH로, 4.5% 가량의 APR이 산출된다.

단, 실제 이더리움 네트워크에서 발생하는 보상체계에서 Inclusion Reward의 12.5%는 블록 생성자에게, 87.5%는 증빙 투표를 하는 검증자들에게 돌아가게 되고, 투표에 참여하지 못해 패널티를 받는 검증자들도 있기에 실제 APR은 위 전제보다 낮은 4.2%이다.

#### 스테이킹 보상 계산식

이더리움 네트워크의 검증자들이 받는 보상의 단위는 Base Reward로, 매 Epoch 당 검증자가 이론상 최대로 받을 수 있는 Base Reward의 개수는 총 4개이다. 비콘 체인에 정확히 투표함으로써 Accuracy Reward라 불리는 Base Reward를 3개 받을 수 있고, 해당 투표가 비콘체인의 블록에 즉시 포함되는 경우, Inclusion Reward라 불리는 Base Reward를 1개 받을 수 있다. 1년에 대략 82,180개의 Epoch 이 있다는 사실을 고려하면, 검증자들이 연간 받을 수 있는 이론적인 최대 보상은 328,720 Base Reward이다.

#### Base Reward 계산 공식

$$\text{Base Reward} = (64 \times \text{평균 유효 잔액 (in Gwei)}) / (4 \times \sqrt{\text{총 활성 스테이킹 잔액(in Gwei)}})$$

분모인 활성 스테이킹 잔액이 루트값이기 때문에 스테이킹 규모 늘어도 Reward 감소 폭은 반감 해당 공식의 64와 4는 이더리움 프로토콜에서 설정한 고정값  
 평균 유효 잔액은 평균 스테이킹된 ETH를 Gwei로 나타내는 값. 32,000,000,000 Gwei

#### 용어 설명

- **Epoch(에폭)** : PoS의 시간 단위는 슬롯과 에폭. 슬롯은 시간의 최소 단위로 12초당 1슬롯. 1슬롯당 1개 블록 형성. 32 슬롯은 1 에폭. 매 에폭마다 밸리데이터의 임무(블록생성과 검증)이 주어짐. 1 에폭이 종료되면 밸리데이터 노드들은 다시 랜덤하게 각 슬롯에 재배치
- **Gwei** : 1 Gwei는 십억분의 1 ETH. 가스비의 기본 단위. 가스비 100은 100 Gwei

- 본 자료는 신뢰할 만한 자료 및 정보를 토대로 작성되었으나, 그 정확성이나 완전성에 대하여는 보장하지 않습니다.
- 본 자료는 투자를 유도하거나 권장할 목적이 없으며, 투자자의 투자 판단에 참고가 되는 정보 제공을 위한 자료입니다.
- 투자 여부, 종목 선택, 투자 시기 등 투자에 관한 모든 결정과 책임은 투자자 본인에게 있으며, 본 자료는 투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.
- 본 자료의 저작권은 (주)빗썸코리아에 있으며, 어떠한 경우에도 당사의 동의없이 복제, 재배포 될 수 없습니다.