

Miljøvennlig byggemateriale på lag med naturen

Økonomisk og forvaltningsmessig konsekvens av uheldige formuleringer i beskrivelse av natursteinsbyggverk.



Ved:

- **Knut Dale** – Gründer og grunneier
- **Jørn Tore Måleng** – Ansvarlig for Østlandsmarkedet gjennom Askim Entreprenør AS

 **KARMØY
NATURSTEIN**

Eksempel på bærekraftig forvaltning av en begrenset natursteinsressurs



En natursteins ressurs bør utnyttes 100%
Hos oss fordeler ressursens seg i følgende kategorier:

Naturstein kl. 1 = 10 %

Naturstein kl. 2 = 20 %

Naturstein kl. 3 = 20 %

Heller = 10 %

Trappetrinn = 2 %

Stabbestein = 2 %

Jord = 2 %

Storkult/ Blokk = 14 %

Råstoff pukkverk = 20 %

Pr. m³ omsettbar = 100 %

Karmøystein (forskifret sandstein / arkose)

- Utvinnes ved lett sprenging og riving/løsing med rippertann
- Sorteres og leveres i forskjellige klasser



KJERNEN TIL UTFORDRINGENE ER:

- Når beskrivelsen lages, er sannsynligvis ikke den steinen som skal benyttes i muren utvunnet
- Ingen vet helt hvordan steinene i muren vil se ut.
- Derfor vil dette alltid være 90% håndverk og 10% stein.



HVORFOR BENYTTET NATURSTEIN

- En del av Norsk håndverkstradisjon
- Kortreist – murestein finnes i hele landet
- Selvdrenerende – skaper aldri vanntrykk bak murene slik som annen prefabrikkert murblokk ofte kan forårsake.
- Ofte økonomisk fordelaktig ved riktig og god planlegging.





PRINSIPPER FOR KONSTRUKSJON AV TØRRLØDDE NATURSTEINSBYGGVERK

- Dimensjonering av byggverket
- Egenvekt av steinen
- Friksjon i steinmaterialet mellom lagene
- Trykkfasthet / bruddstyrke på steinen
- Helningsvinkel i konstruksjonen
- Godt forband horisontalt og vertikalt gir riktig og god kvalitet i konstruksjonene.
- Samvirkefunksjon mellom alle disse faktorene resulterer i et estetisk tiltalende, og nesten evig varende byggverk.

Prøvingsrapport

Natursteintesting av Karmøy Naturstein

Brutto densitet, åpen porøsitet, trykkfasthet, glide- og hvilefriksjonskoeffisient

15062NAT - Fortrolig

Prøvingsrapport

Natursteintesting av Karmøy Naturstein

Brutto densitet, åpen porøsitet, trykkfasthet, glide- og hvilefriksjonskoeffisient

Forfatter

Simon Alexander Hagen



VERSJON
 1.0

DATO
 2015-09-24

FORFATTER
 Simon Alexander Hagen

OPPDRAGSGIVER(E)
 Karmøy Naturstein AS

OPPDRAGSGIVERS REF.
 Knut Dale

PROSJEKTNR
 102010597-5

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
 5 + 9 vedlegg

PRØVEOBJEKT
 Blokkprøver

PRØVEOBJEKT MOTTATT
 2015-09-07

PRØVEPROGRAM
 Natursteintesting

PRØVESTED
 Betong- og
 natursteinslaboratoriet

PRØVEDATO
 Fra 2015-09-07
 Til 2015-09-23

SAMMENDRAG

Resultater fra prøvingsoppdraget er som følger:

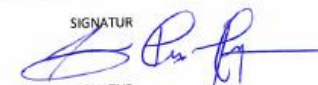
Arkose - Karmøystein					
Tekniske egenskaper	Metode	Enhet	Aritmetisk middel	STD. Avvik	Høyeste / Laveste forventede verdi
Brutto densitet	NS-EN 1936	kg/m ³	2738	± 4	
Åpen porøsitet	NS-EN 1936	%	0,91	± 0,13	
Trykkfasthet	NS-EN 1926	MPa	198,1	± 20,5	153,7
Glidefriksjon	SINTEF	μ	0,68	± 0,11	
Hvilefriksjon (tørr)	SINTEF	μ	0,72	± 0,05	
Hvilefriksjon (våt)	SINTEF	μ	0,67	± 0,06	

Testresultater fra hver enkelt prøve er gjengitt i vedlegg 1 til 5.

Prøveresultatene gjelder kun de objekter som er prøvd.

PROSJEKTLEDER
 Simon Alexander Hagen

SIGNATUR



KVALITETSSIKRER
 Stein Olav Christensen

SIGNATUR



RAPPORTNR
 15062NAT

GRADERING
 Fortrolig

Eksempel på dimmensjonering som hensyntar mangfoldet i en natursteins ressurs.

Forså vidt støttemurene ligger i jordterreng må de fundamenteres frostfritt. I hellende fjellterreng må det sprenges mur fot. Fundamentene må dreneres, især er dette nødvendig i jordterreng. Bak murene anordnes bakfyll. Murene dimmensjoneres i statsbanene som vist i figur 301. Den sedvanlige anordning i jordlende og fjellterreng er vist i samme figur.

Utdrag fra læreboka "Vei og jernbanebygging 1941"

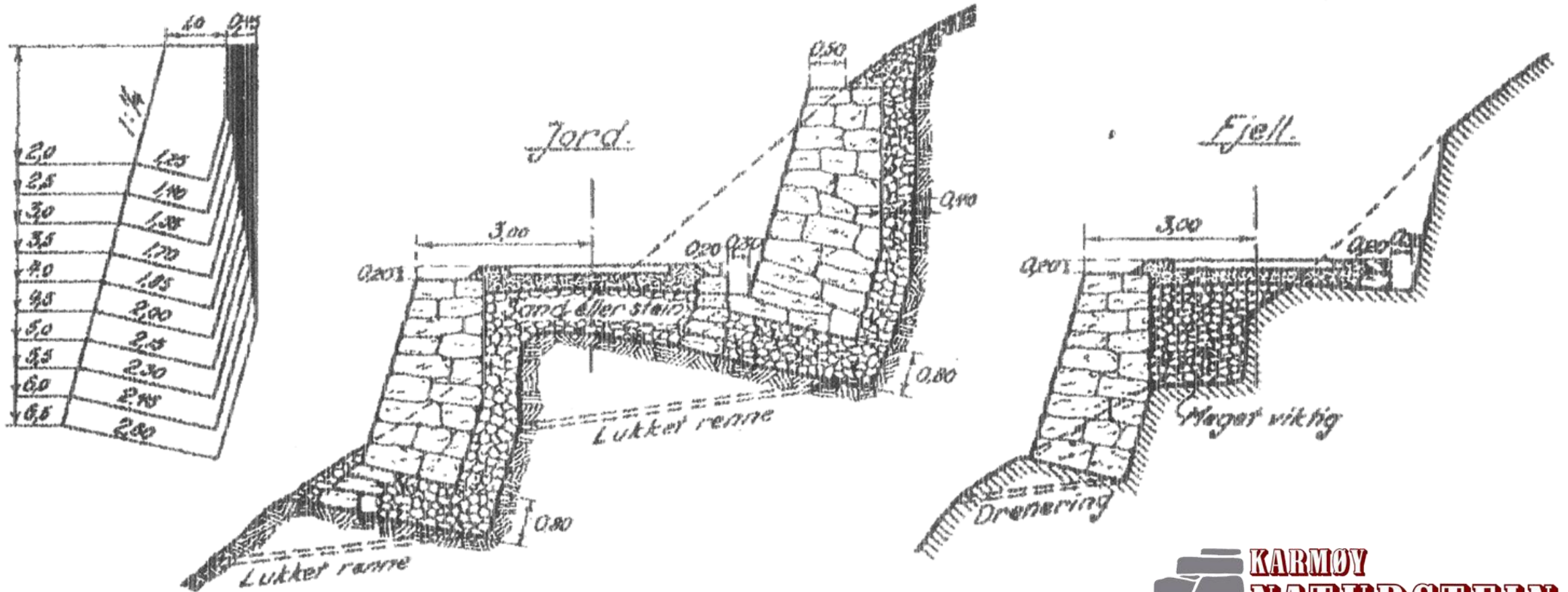
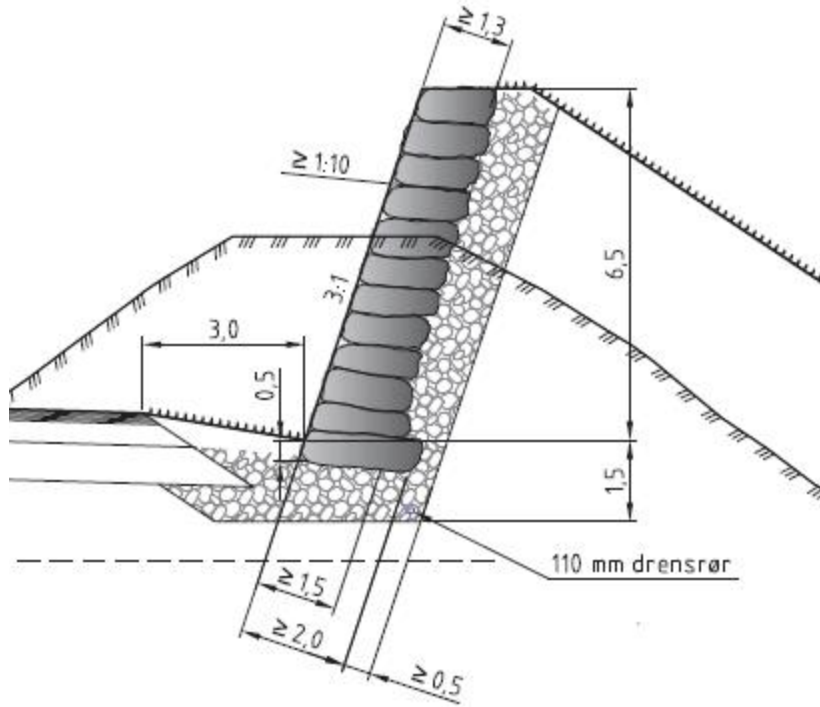


Fig. 301.

Eksempel på dimensjonering som i prinsippet **ikke hensyntar** mangfoldet i en natursteins ressurs.

Steinene er her for ensartet slik at bare en liten del av ressursen kan benyttes



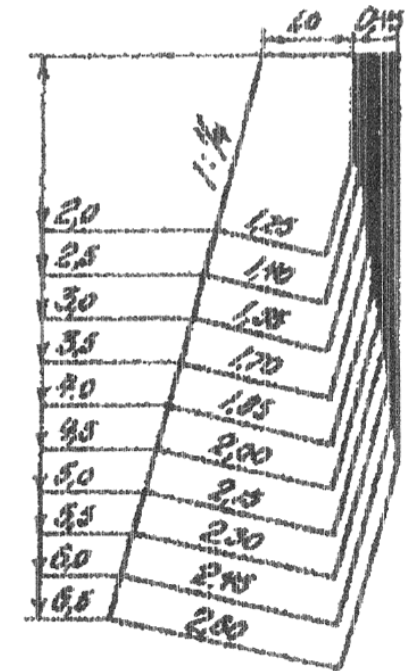
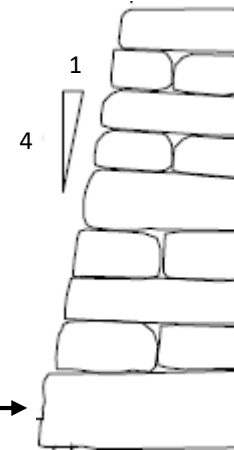
Murhøyde uten fot (m)	Fotdybde, D (m)	Bredde bunn, Bb* (m)	Bredde topp Bt (m)
6,5	0,5	1,5 (+0,5)	1,2
4,5	0,5	1,2	0,9
2,5	0,5	0,7	0,5

*Ekstra bredde av bunnblokk angis i parentes

Eksempel på dimensjonering som i prinsippet **hensyntar** mangfoldet i en natursteins ressurs.

Steinene er her av variert størrelse og muren har frontmur og bakmur.

Husk alltid at helningsvinkelen på fundamentsteinen må være tilpasset vis-flaten på steinene videre oppover i muren, da blir den synlige overflaten på på murene mest mulig jevn og fin.





**KL.1 – fugestørrelse
inntil 10% av lengde og
høyde på den aktuelle
steinen i muren**



**KL.3 – fugestørrelse inntil
30% av lengde og høyde på
den aktuelle steinen i muren**



**KL.2 – fugestørrelse inntil 20% av lengde og
høyde på den aktuelle steinen i muren**

ET GODT FORVATLNINGS PRINSIPP ER:

- Tenk alltid langsiktig og bærekraftig når dere lager beskrivelser med natursteinskonstruksjoner.
- Husk at vi ikke skal drive rovdrift, og bare benytte indrefiletten av slike begrensede ressurser.
- Kunsten er å forvalte slik at også kommende generasjoner vil ha glede av dette unike bygningsmaterialet.
- Vi må derfor alltid prøve å benytte ressursen som følger:

Den groveste steinen (KL3) mot skog og terreng (langt ifra pent men pent langt ifra).

Den nest groveste (KL2) langs vei der kjøretøy ferdes.

Den fineste (KL1) steinen benyttes i park og utemiljø hvor den kommer til sin rett.



Murt forblending av kontor- og administrasjonsbygg





Plate/ helleforblending av utepeis

Tråkkheller

Vedlikeholdsfritt og miljøskapende



Erosjons sikring

Nytte og estetikk – hånd i hånd



Åpne overvannsløsninger

Kapasiteten øker proporsjonalt med vannmengden samtidig som åpne vannspeil alltid vil ha en biologisk rense-effekt.



Dobbe steingjerder



Kante stein av naturstein

Alltid harmonisk både i landlige og urbane omgivelser.



Skyggefelt



Kunst og kuriositeter

