



Statens vegvesen

Kortreist stein

19.12.2016

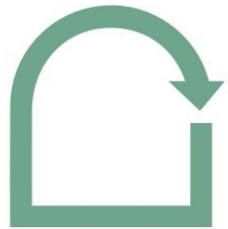
NADim 2016





To sider av Kortreist stein

Forskningsprosjekt
i bransjen



KORTREIST
STEIN



PhD-oppgave
Statens vegvesen og NTNU



Statens vegvesen

 **NTNU**



Forsknings samarbeid

Bransjesamarbeid mellom

- Entreprenør
- Konsultantselskaper
- Byggherrer
- Forskningsinstitusjoner
- Lokale myndigheter
(fylke+kommune)



**KORTREIST
STEIN**

Prosjektperiode: 2016 – 2019

Estimert totalkostnad: 16,8 millioner kr



Bakgrunn for Kortreist stein

Overskuddsmasser fra tunneler og vegskjæringer i dag blir enten:

- Dumpet uten å komme til nytte
- Til fylling av utbyggingsområder av ulike slag





Partnere

- Veidekke Entreprenør AS
- Veidekke Industri AS
- Metso Norway AS
- Multiconsult ASA
- Asplan Viak AS
- Statens Vegvesen
- Jernbaneverket
- Hordaland Fylkeskommune
- Bergen Kommune
- SINTEF
- NGU
- NTNU
 - Institutt for Bygg, Anlegg og Transport
 - Institutt for Geologi og Bergteknikk





Målsetninger for Kortreist stein

Prosjektet Kortreist stein har som idé å utvikle

- nye tekniske løsninger og verktøy
- smarte forretningsmodeller
- forutsigbare og gode planprosesser
- mest mulig høyverdig og bærekraftig bruk av lokale bergmasser fra infrastrukturprosjekter

Prosjektet vil gi praktiske verktøy som enkelt gjør det mulig å hensynta miljø, energibruk, ressursituasjon og andre utfordringer.

Fokus er på overskuddsmasser, eksempelvis fra tunnel, dvs. mot energieffektiv materialproduksjon og optimal bruk av ikke-fornybare bergressurser.





Delmål

1. Systematisere og tilrettelegge for gode, regionale og kommunale planer for forvaltning av byggeråstoff og masseforvaltning og som sikrer hensiktsmessige logistikk-løsninger for materialutnyttelse og midlertidig lagring.
2. Etablere incentiver og lønnsomme modeller som sikrer at anleggsprosjekter i størst mulig grad blir mest mulig selvforsynte med materialer.
3. Tilrettelegge for at kontraktene gir mulighet for bedre utnyttelse av overskuddsmasser.
4. Etablere produksjon- og bruksteknologi som muliggjør stedlig utnyttelse til vegformål





Arbeidspakker

H1 – Planprosesser og ressursforvaltning

H2 – Kontrakter, incentiver og forretningsmodeller

H3 – Produksjon og anvendelse

H4 – Miljø og energibruk





H1 Planprosesser og ressursforvaltning

Gjennomgang og evaluering av rapporter og dokumenter knyttet til ulike regionale og lokale planprosesser og anbudsdokumenter fra store anleggsprosjekt.

Vurdere bruk av ulike nivåer i plansystemet; på regionalt, kommunalt og plannivå samt vurdere omfanget av hva som må inkluderes i de ulike nivåene.

Vurdere lokaliteter for samfunnsnyttig massedisponering med Bergensregionen som case.

Utvikle metodikk for geologisk kartlegging og vurdering av steinmaterialets bruksområder som en del av den geologiske vurderingen i en tidlig fase av et anleggsprosjekt.





H2 Kontrakter, incentiver og forretningsmodeller

Gjennomgang og evaluering av kontraktsformer og avtaleverk, nasjonalt og internasjonalt.

Utvikle langsiktige løsninger som fremmer massebalanse i bredt perspektiv, tilpasset behov for ressursutnyttelse/ kortreist stein.

Utarbeide forslag til nye kontraktsmodeller og incentiver.





H3 Produksjon og anvendelse

Sammenhengen mellom bergart, driveteknikk, produksjonsmåte (knusing, sortering) og brukskvalitet for knust tilslag skal studeres med fokus på mobile produksjonsløsninger.

Især fokuseres på utfordringer med underjordsdrift, hvor både geologiske forhold, logistikk og tilpasning til bruksegenskaper vil fordre oppmerksomhet.





H3 Produksjon og anvendelse

Helhetlig produksjonsstrategi for best mulig høyverdig ressursutnyttelse av infrastrukturmasser til ubunden og bunden bruk.

- Optimaliserte drivemetoder i tunneler (boring og sprengning samt TBM).
- Optimaliserte knuse- og sikteløsninger, inklusive mobile knuseverk for tilslagsmaterialer fra sprengstein til bunden og ubunden bruk.
- Optimalisert material- og bruksteknologi, inkl. proporsjoneringsregler for bruk av knuste tilslag i betong og asfalt.





H4 Miljø og energibruk

Etablering av livsløpsmodell for et typisk anlegg. Som grunnlag benyttes etablert tenking innen LCA/LCC.

Modellen kvalitetssikres, deretter gjennomføres litteratursøk for å finne relevante data for de ulike parameterne. Slike parametere blir estimert, dels på grunnlag av uformell informasjon og modellen justeres og verifiseres med uttesting ved 2–3 av Veidekkes pågående prosjekter.

Vurdering av resultatene fra prosjektet opp mot miljøklassifiseringssystemer, f.eks. CEEQUAL, hvordan denne kan benyttes i anleggssektoren – og diskutere mulige forslag til forbedringer i denne ordningen.





Hvor mye stein brukes i vegene våre?



Hvor mye stein brukes i veggen?

Premisser for beregningen:

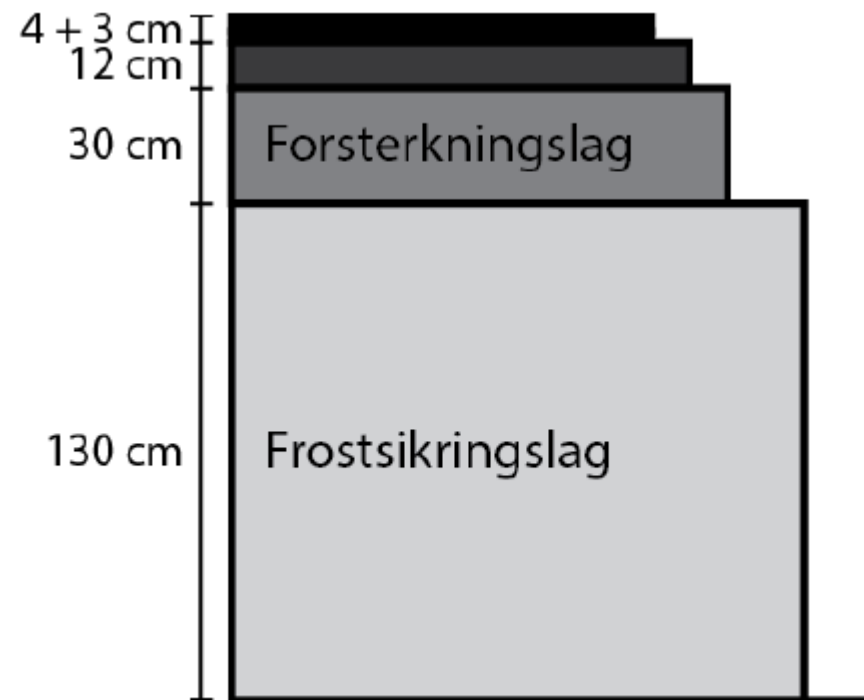
- Vanlig vegkonstruksjon dimensjonert etter håndbøkene N100 og N200
- Frostsikring av knust stein

Dimensjoneringseksempel fra N200:

- ÅDT = 4800
- Frostmengde $F_{10} = 42\ 000\ \text{h}^\circ\text{C}$

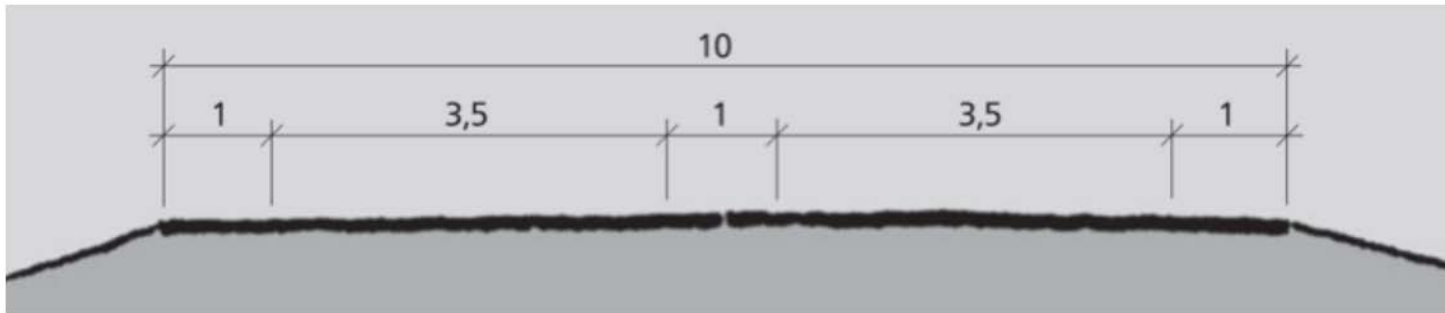


Overbygning





Tverrprofil





Mengdeberegning per løpemeter

	Tykkelse [cm]	Volum (tilslag) [m ³]	Vekt (tilslag) [kg]
Dekke	7	0,71	1 685,78
Bærelag	12	1,26	2 998,20
Forsterkningslag	30	3,41	7 055,63
Frostsikringslag	130	18,93	39 186,88
	179	24,31	50 926,48

Resultat:

Hver meter veg består av 24 m³ \approx 51 tonn tilslagsmaterialer



Kostnader for vegbygging

- 2-felts veg: 6,5 m vegbredde: 50 000 – 90 000 kr per meter
- 2-felts veg: 7,5 m vegbredde: 60 000 – 100 000 kr per meter
- 2-felts veg: 8,5 m vegbredde: 70 000 – 120 000 kr per meter
- 2-felts veg: 10,0 m vegbredde: 80 000 – 140 000 kr per meter (forsterket midtoppmerking)
- 2/3-felts veg m/midtrekkverk: 110 000 – 150 000 kr per meter
- 4-felts veg, kryss i plan: 120 000 – 170 000 kr per meter (16 m vegbredde)
- 4-felts veg, planskilte kryss: 140 000 – 230 000 kr per meter (19-22 m vegbredde)

Kostnad relevant for regneeksempel:

2-felts veg, 10,0 m vegbredde: 80 000 – 140 000 kr per meter



Kostnadsvurdering

Beregning fra NTNU:

Tilslagsmaterialene utgjør 7–8 % av totalkostnaden

Utfordring:

- Hva koster det å bruke steinmaterialer av høyere kvalitet?
- Hvor mye koster det å oppnå bedre kvalitet fra et «dårlig» utgangsmateriale?



Hva er kvalitet?



Hvilke steinmaterialer er brukbare i vegkonstruksjonen?





Hva er kvalitet?

Hos Statens vegvesen i dag:

Gradering – Finstoffmengde

LA-verdi – Motstand mot nedknusing

MicroDeval – Motstand mot slitasje

Fraksjoner – Største og minste steinstørrelse



Hva er kvalitet?

Hos Statens vegvesen i dag:

Gradering – Finstoffmengde

LA-verdi – Motstand mot nedknusing

MicroDeval – Motstand mot slitasje

Fraksjoner – Største og minste steinstørrelse

Transport

Ved transport lenger enn 30 km koster transporten mer enn steinmaterialet som transporteres [NGU]



Hvilken innvirkning har produksjonen?



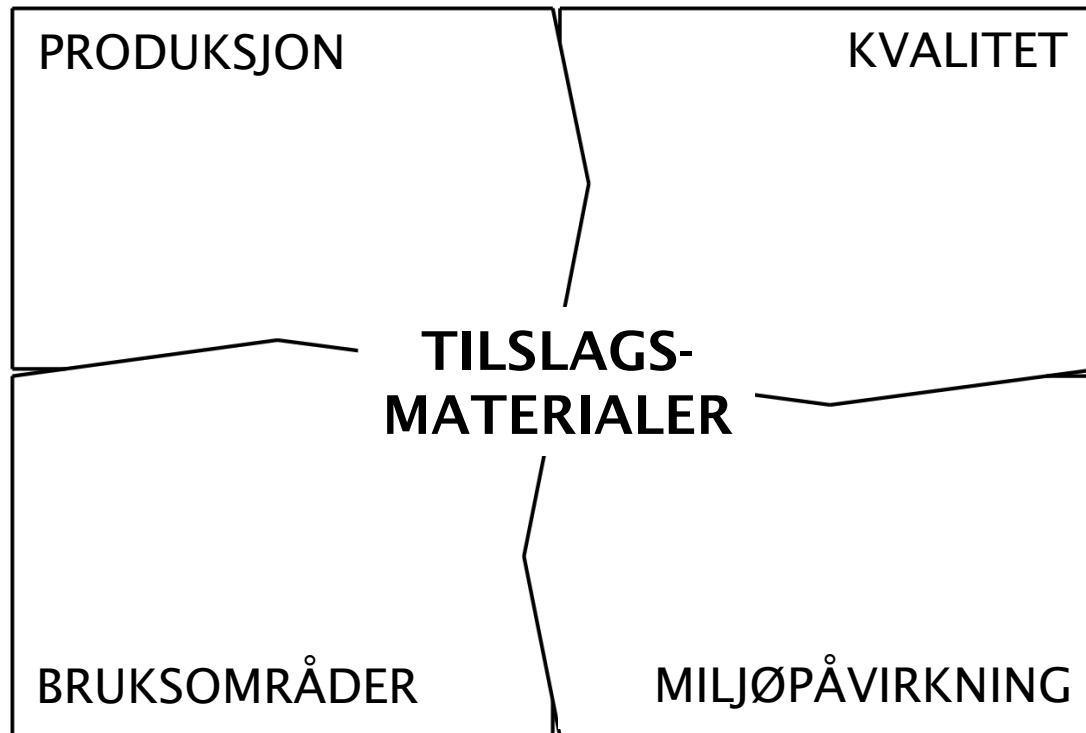


Bærekraftige vegkonstruksjoner



PhD-oppgave om kortreist stein

Tittel: Optimal utnyttelse av ubundne knuste tilslagsmaterialer i vegbygging





Arbeidsområder for PhD

- Sammenligning av praksis internasjonalt
- Sprengning som første knusetrinn
- Knusing – sammenheng mellom produksjon og kvalitet
- Kvalitet – Tester utført på det reelle materialet

- Bærekraftig bruk av lokale steinmaterialer
 - Utnyttelse av masser i linja
 - Lokal produksjon med mobile knuse- og sikteverk
 - Lønnsomhet av dyrere produksjon gitt redusert transport



Statens vegvesen



Takk for meg!

19.12.2016

NADim 2016

