

Bærekraftige veger – Standard Morgen



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Sjef forsker professor Eivind Grøv, SINTEF Byggforsk

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Nullutslippsmobilitet i SINTEF

Elektrifisering av kjøretøy:

- Batteriteknologi, fremdriftssystemer, ladeteknologi, miljøpåvirkning, endring av bruk etc.

Infrastruktur for elektrifisering av transport

- Teknologi for stasjonær eller dynamisk batterilading, kraftsystemintegrasjon, samfunnsøkonomi etc.

Hydrogen som drivstoff

- Brenselcelleteknologi, hydrogenproduksjon etc.

Biodrivstoff

- Miljøvennlig ressursbruk (landbasert, marint, avfall), 2. gen biodrivstoff

Autonome farkoster

- Selvkjørende fartøy, førerløse kjøretøy, droner, etc.

Nye transportløsninger, ITS

- Autonome leveringssystemer, selvorganiserende transportsystemer etc.

Utbygging av fysisk infrastruktur

- Materialer, klimaregnskap, levetidsvurderinger, utslippsfri anleggsplass/grønn anleggssektor



Materialvalg for bærekraftig utvikling

"og vegen blei fin og brei og slett

-suddelida suddelidei!

den finaste eg har sett

-suddelida suddelidei!"

Hvor bærekraftig er dette produktet med dagens innsatsfaktorer på utførelse og materialvalg?



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Fordi før noen kan klippe ei snor så må det nødvendigvis se omtrent slik ut:

- Uttak av masser, masseflytting og utskiftning av masser
- Sprengningsarbeider, sikring
- Konstruksjoner

Fra prosjektet Grønn Anleggssektor:

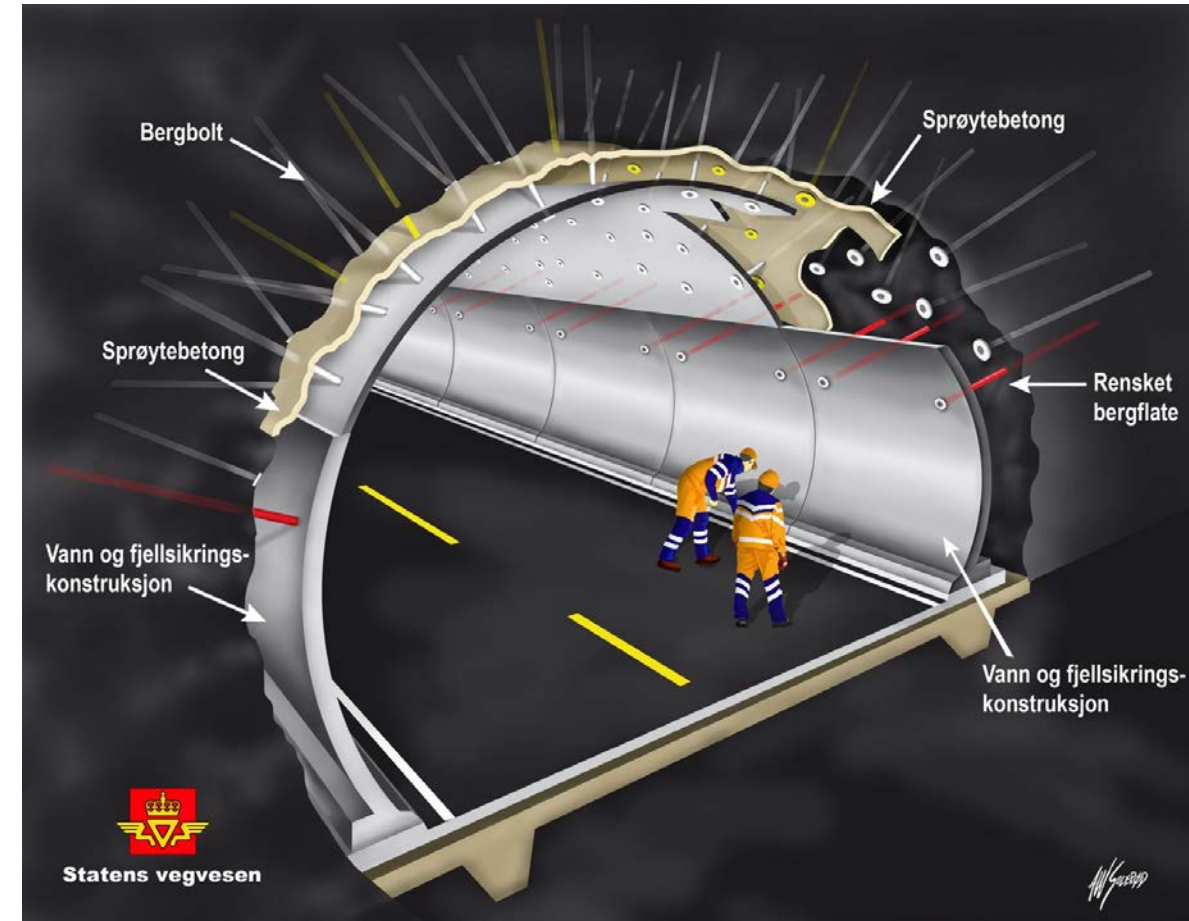
Anleggssektoren har en viktig rolle og er en av de viktigste bidragsyterne for å nå målet om reduksjon av norske utslipp av klimagasser som beskrevet i Klimaforliket 2012. Sektoren står for 30 % av alle utslipp fra transportsektoren og i tillegg kommer indirekte utslipp fra byggematerialer.



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Fellestrekk vei/jernbane i dag, tunnel, skjæring eller på fylling

- Vegkroppen
- Installasjoner
- Sikring
- Omgivelser; tunnel, skjæring, fylling

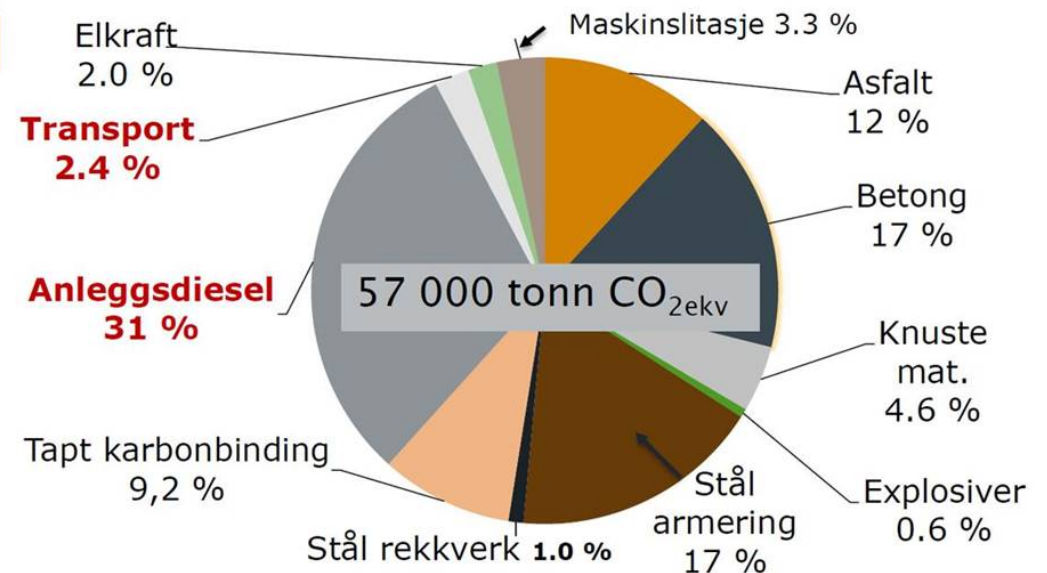


Materialvalg for bærekraftig utvikling

Hva opptar SINTEF Byggforsk i dette, og hva holder vi på med for tiden:

- Rock – Tunn – Con
- Grønn anleggssektor
- Kortreist stein
- Elingo
- Sikkerhet i Tunnel

CO₂-regnskap E18 Sky-Langangen 11 km



Alt har en eller annen sammenheng med Bærekraftbegrepet

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Rock – Tunn – Con

- KPN-søknad i 2017, som dessverre ikke fikk midler
- Tematikken er viktig
- Slanke og effektive konstruksjoner, minimal ressursbruk, forståelse og utnyttelse av byggematerialer deri også berget, anvendelse av nye materialer som nanoteknologi, sensor-teknologi for tilstandsoppfølging, høy effektivitet og maskinutnyttelse, kunnskapsbasert i alle ledd
- "I stedet for å hente løsninger fra kontinentet kunne Norge stilt seg i front i teknologiutviklingen innen mer klimavennlig tunnelbygging" (EG understreking)



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Utslipp knyttet til produksjon

Konstruksjonsbetong

350 kg sement

≈ 210 kg CO₂ eq./m³ concrete

Sprøytebetong

480 kg sement

≈ 290 kg CO₂ eq./m³ concrete

I tillegg utslipp knyttet til:

- All transport av ekstra material som skal ut og inn av tunnelen
- Arbeid og håndtering av tilleggsareal for å få plass til støp
- All transport av ekstra material som skal til og fra anlegget

Obligatorisk prosjektskisse
for søknader om Kompetanseprosjekt for næringslivet
til Brukerstyrt innovasjonsarena (BIA)

Skisse for Kompetanseprosjekt for næringslivet (BIA)

Prosjektets arbeidstitel	Tunneløring med reduserte klimagassutslipp
Søkerinstitusjon	SINTEF Byggeforsk
Søkerinstitusjonens nettsted	www.sintef.no
Søkerinstitusjonens kontaktperson	Eivind Grov
Kontaktpersonens e-postadresse	Eivind.grov@sintef.no
Kontaktpersonens tlf.nr	951 44 104

1. Er prosjektet relevant for andre programmer enn BIA i forskningsrådet?
 Ja
 Nei
 Vi er usikre på om BIA er det rette programmet og ber om en vurdering.
Aktuelle programmer kan være:.....
2. Har dere sendt inn skisse til BIA tidligere?
 Ja, med BIA skissene:
 Nei
 Vet ikke
3. Hva er målet for kompetanseprosjektet, og hvilken oppbygging av ny kompetanse i norske forskningsmiljøer kan forventes fra prosjektet? Hvordan vil prosjektet inngå i søkerinstitusjonens strategiske planer?
Den tradisjonelle metoden for tunneløring i Norge ("den norske metoden") har vært basert på å sprøytebetong konsolidert med bergbolter supplert betongs egen kapasitet til å bære last. Det har alltid skjedd lite materialutvikling innen metoden de siste 15-20 årene, ett tankeeksperiment var at Norge var et foregangsland innen denne teknologien og var de som etablerte støpsprøytemetoden. Offentlige byggherrer har forsøkt å "adoptere" den europeiske måten å bygge tunnel på med fall utstøping eller prefabrikerte betongelementer. Denne metoden er utviklet i områder med løsmasser eller langt dårligere bergmasser enn det vi har i Norge. Resultatet er at disse prosjektene har et høyt klimafotspor siden betong er et materiale med betydelig CO₂-trykk. Den enkleste måten å unngå disse klimagassutslippene på, er å redusere betongvolumene. Betongvolumene som kreves med den tradisjonelle "norske metoden" med støpsprøytebetong er langt mindre enn volumene som kreves ved fall utstøping og betongelementer.

Rock, Tunnel and Concrete Berg, Tunnel og Betong

A proposed research project for the improvement and development of eco-friendly and durable sprayed concrete in permanent tunnel linings for rail and road

Ideas regarding goals, working modules and financing

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Rock – Tunn - Con

Plasstøpt betong

8+8 cm arbeidssikring

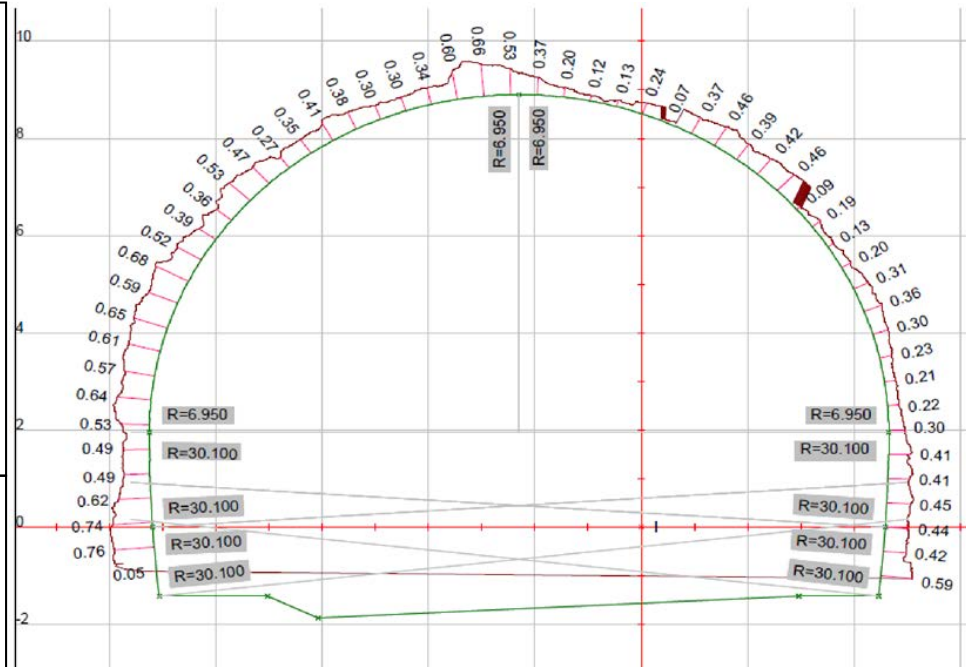
40 cm tykk støp

130 kg CO₂ eq./m² tunnel

Sprøytebetong

8+4+6 cm tykkelse

52 kg CO₂ eq./m² tunnel



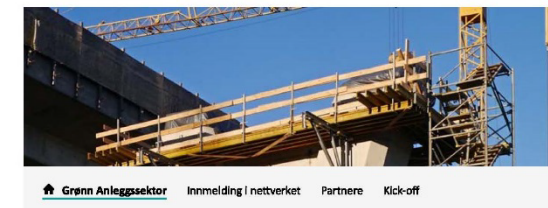
Men; tykkelsen av betongstøpen er i realiteten større, utførelse er viktig

AF-Gruppen
AMV,
BASF
NORCEM
Wacker AG
Bever Control
SWECO
SINTEF
NTNU
Moralsk støtte av
Bane Nor og
SVV

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Nettverket Grønn Anleggssektor

- Åpent nettverk for hele anleggssektoren
- Kick-off fant sted 29. august
- Nettverket, som baseres på partneravgift og støtte fra Forskningsrådet, skal bidra til å:
 - Øke grønn innovasjon i anleggssektoren – basert på kunnskapsutveksling og etablering av et felles veikart
 - Styrke konkurransekraften for den enkelte partner gjennom etablering av nye verdinettverk og økt tillitt mellom aktørene
 - Øke offentlig og privat verdiskapning i en fossilfri fremtid – basert på samarbeid og felles forståelse av utfordringer og muligheter
 - Etablere verdensledende piloter og demonstrasjonsprosjekter
 - Øke bedriftenes internasjonalisering.



NETTVERKET GRØNN ANLEGGSEKTOR

Anleggssektoren har en viktig rolle og er en av de viktigste bidragsyterne for å nå målet om reduksjon av norske utslipp av klimagasser som beskrevet i Klimaforliket 2012. Sektoren står for 30 % av alle utslipp fra transportsektoren og i tillegg kommer indirekte utslipp fra byggematerialer.

Nettverket Grønn Anleggssektor ønsker å sikre sektorens konkurransekraft, og i en grønn og fossilfri framtid er innovasjon og nye former for verdiskapning nødvendig. En helhetlig håndtering av utfordringene og omstilling til grønn vekst i anleggssektoren krever samarbeid mellom ambisiøse aktører og en aktiv utvikling av konkurransedyktige løsninger.

Nettverket Grønn anleggssektor starter i 2017 og har økonomisk støtte fra Forskningsrådet fram til 2020. Alle aktører tilknyttet anleggssektoren kan delta i nettverket. [For informasjon om innmelding i nettverket, se her.](#)



Temamatrix Grønn Anleggssektor

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Nettverket Grønn Anleggssektor



Grønn Anleggssektor er definert til å omfatte utbygging av anleggsprosjekter, og hovedfokuset for arbeidet vil ligge på:

- Fossilfri anleggsplass (fossilfrie maskiner og aktiviteter)
- Materialer og løsninger (redusere klimafotavtrykket til de tunge byggematerialene; betong, stein, armering og asfalt, samt finne alternative løsninger og supplerende produkter)
- Masse- og materialtransport (redusere transportbehovet; f.eks kortreist stein)

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Nettverket Grønn anleggssektor



Materialvalg for bærekraftig utvikling

- Prosjektperiode: 1/3-16 til 1/3-19
- Estimert totalcost.: 16.826.000NOK
- Prosjekteier: Veidekke Entreprenør AS
- Partnere

Veidekke Entreprenør AS

Veidekke Industri AS

Metso Norway AS

Multiconsult ASA

Asplan Viak AS

Statens Vegvesen

Jernbaneverket

Hordaland Fylkeskommune Regionalavdelinga

Bergen Kommune

SINTEF

NGU

NTNU, Institutt for Bygg, Anlegg og Transport og

Institutt for Geologi og Bergteknikk



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Overskuddsmasser fra tunneler og veiskjæringer i dag

Enten:

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

Utfordringen er som i ordtaket om å 'Gjøre gull av Gråstein'



Ulovlig dumping av stein ved Molde



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Målsettingene ved 'Kortreist Stein'

- Utvikle nye tekniske løsninger og verktøy, smarte forretningsmodeller, forutsigbare og gode planprosesser samt mest mulig høyverdig og bærekraftig bruk av lokale bergmasse fra infrastrukturprosjekter.
- Fokus er på overskuddsmasser, eksempelvis fra tunnel, dvs. mot energieffektiv materialproduksjon og optimal bruk av ikke-fornybare bergressurser.
- Prosjektet vil etablere løsninger for økt konkurransevne til industripartnerne og gi praktiske verktøy som enkelt gjør det mulig å hensynte miljø, energibruk, ressursituasjon og andre utfordringer.



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Prosjektet 'Kortreist Stein' er delt inn i følgende arbeidspakker

- H1 Planprosesser og ressursforvaltning
- H2 Kontrakter, incentiver og forretningsmodeller
- H3 Produksjon og anvendelse
- H4 Miljø og energibruk
- H5 Prosjektledelse og innovasjonsarena



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Hvorfor ELinGO?

Godstransporten forventes å øke med 65% fram mot 2050

- Grunnprognoser for godstransport til NTP 2018-2029, Transportøkonomisk Institutt

Alle transportformer må bli mer klimavennlige

- Gunnar Lindberg, direktør Transportøkonomisk Institutt

The infrastructure requirement for new low-carbon transport fuels is poorly understood

- IPCC, Fifth Assessment Report

"Det er ikke mulig å halvere klimagassutslippene fra transport uten å satse kraftig på teknologi og alternative drivstoff"



Elektrisk infrastruktur for godstransport

Norge er internasjonalt ledende innen bruk av elbiler for persontransport, men har foreløpig ikke etablerte løsninger for godstransport på veg.

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Prosjektet er skrudd sammen med

- Prosjekteier: Statens Vegvesen
- Prosjektleder: Sintef
- Periode: 2016-2018
- ENERGIX
- Budsjett: 8 mill nok
- Og et 10-talls partnere
- Et stort prosjekt som Case



Elektrisk infrastruktur for godstransport



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Bidra til elektrifisering av godstransport på veg som styrker norsk næringslivs konkurransekraft i et lavutslippssamfunn



Helhetlig Konseptanalyse som grunnlag for demonstrator

- Teknologi
- Økonomi
- Miljø
- Vegkart for realisering i stor skala

 Demonstrator



Materialvalg for bærekraftig utvikling

Sikkerhet i tunnel

- Bekymret for den tiltagende usikkerhet og risiko ved spesielt tunneler
- Praksis så langt har vært 'så lite installasjoner som mulig'
- Det har vært gjenstand for kritikk – hevdes å gi dårlig sikkerhet
- Store mengder installasjoner som potensielt feiler ved tiltenkt behov er et paradoks
- Ingen særlig sikkerhetsgevinst
- Hvordan identifisere det rette nivået av installasjoner og sikre at materialvalget er korrekt, funksjonelt i forhold som under jord



STRINDHEIMSTUNNELEN

Er den Norges smarteste tunnel?

Mer overvåket og automatisert enn noen annen norsk tunnel.

ODD RICHARD VALMOT SAMFERDSEL 30. JUNI 2014 - 13:18

Facebook Twitter

Den nyåpnede Strindheimstunnelen i Trondheim er spesiell på mange måter.

Den har et redundant nettverk som varer helt inn i vegtrafikksentralen.

Automatisk

Styringssystemet, som er bygget av Aventi Technology, er laget for å oppdage alle mulige situasjoner i tunnelen og gi alarm ved stopp, kø, saktegående trafikk, gjenstander i kjørebanelen, røyk, fotgjengere og bil i feil retning.

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Bærekraft må være et reelt konkurransefortrinn i alle bransjer

- Det blir ikke svarte tall uten et grønt skifte
- Bedrifter og virksomheter må legge Paris avtalen til grunn i sin strategi
- Foregangsrollen er viktig- er i seg selv drivende for nye regler og forskrifter
- Det offentlige må gå foran med gode eksempler
- Integreert i konkurransegrunnlaget for offentlige innkjøp
- Nye systemer for å koste utslipp og miljø – belønne bærekraft
- Fremtidens arbeidsprosesser blir helt annerledes
- Vi må ha en nullvisjon for klima på same måte som vi har det for hardt skadde og drepte i trafikken
- Forskning avgjørende for å ta ut merverdi av store fellesskapsinvesteringer
- Gjør om utfordringer til muligheter – stort handlingsrom

Materialvalg for bærekraftig utvikling

Avslutningsvis stiller vi spørsmålene:

Hvordan sikre ens og tilstrekkelig levetid på alle installasjoner som skal benyttes?

Har vi håndbøker, sertifisering, godkjenning, krav etc. som er ensbetydende og gode?



TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN!