

Gravefrie metoder

Et viktig klimatiltak!



Gravefrie metoder

Et viktig klimatiltak?



Vann og avløpsinvesteringer i Norge

Vedlikeholdsetterslep

- Vannforsyning - 250 000 000 000 kr
- Avløpsanlegg - 320 000 000 000 kr

RIF State of the Nation



Klimafotavtrykket av fremtidige VA-investeringer

Med dagens teknologi

- En investering på 250 000 000 000 kr i vannforsyning vil medføre
 - 8 600 000 tonn CO₂-ekv.
 - Tilsvarer 15 % av Norges årlige utslipp
- En investering på 320 000 000 000 kr i avløpsanlegg vil medføre
 - 11 000 000 tonn CO₂-ekv.
 - Tilsvarer 19 % av Norges årlige utslipp

Klimakost

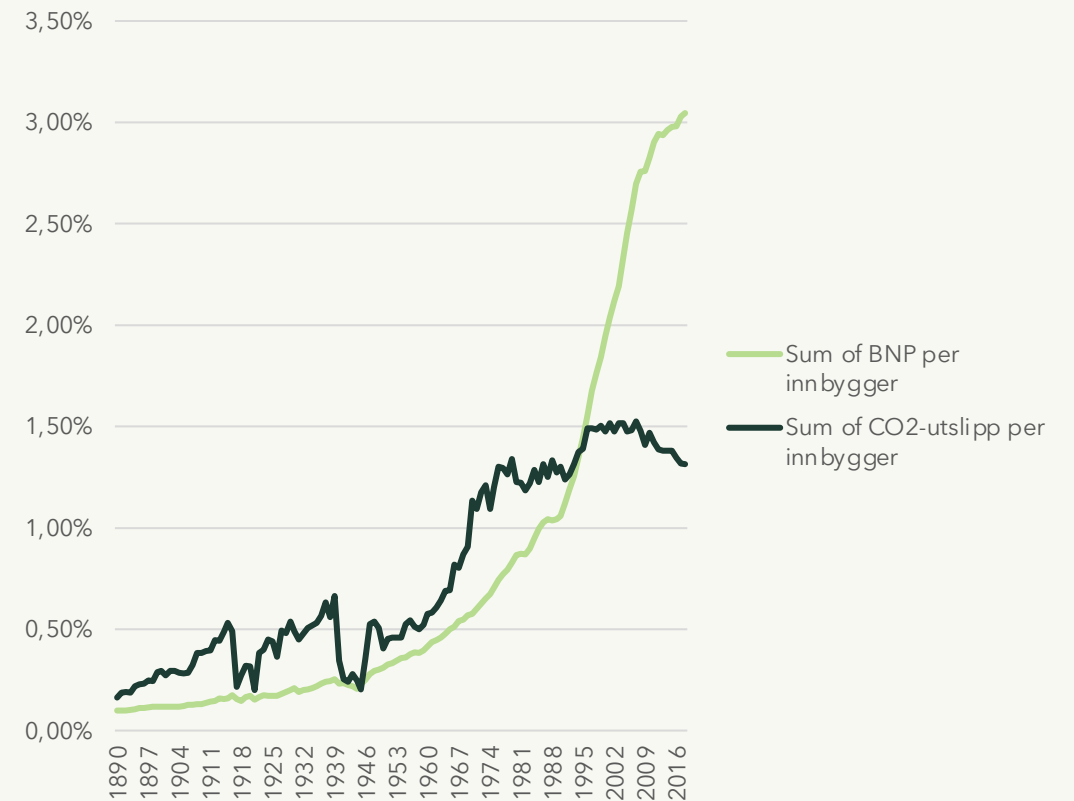


Fremtidig utvikling

Trender i lengden

- Samfunnsutviklingen går rett vei
 - Men raskt nok?
- Vi slipper ut mindre per innbygger selv om vi blir rikere
 - Men vi blir (enn så lenge) flere

Utvikling av BNP og CO2 per innbygger



Oversikt over gravefrie metoder

- Regner med at forsamlingen er allerede godt kjent med konseptet
- Fire «vanligste» arbeider, hvorav to er rørfornyning
 - Styrt boring
 - Rørpressing
 - Utblokking
 - Strømperenovering

Grunnprinsipper

- Det mest effektive utslippstiltaket er alt som ikke gjøres
- Maskiner hjelper og effektiviserer vår hverdag
- Alle tiltak med maskiner krever energi i form av elektrisk strøm eller forbrenning
- Alle tilvirkning av materialer krever energi
- Fordi
 - $\text{Mengder} \times \text{Materialer} + \text{Mengder} \times \text{Energi} = \text{Klimagassutslipp}$
- På samme måte
 - $\text{Mengder} \times \text{Materialer} + \text{Mengder} \times \text{Energi} = \text{Kapitalintensivt}$
 - $\text{Kapitalintensivt} = \text{Klimagassutslipp}$

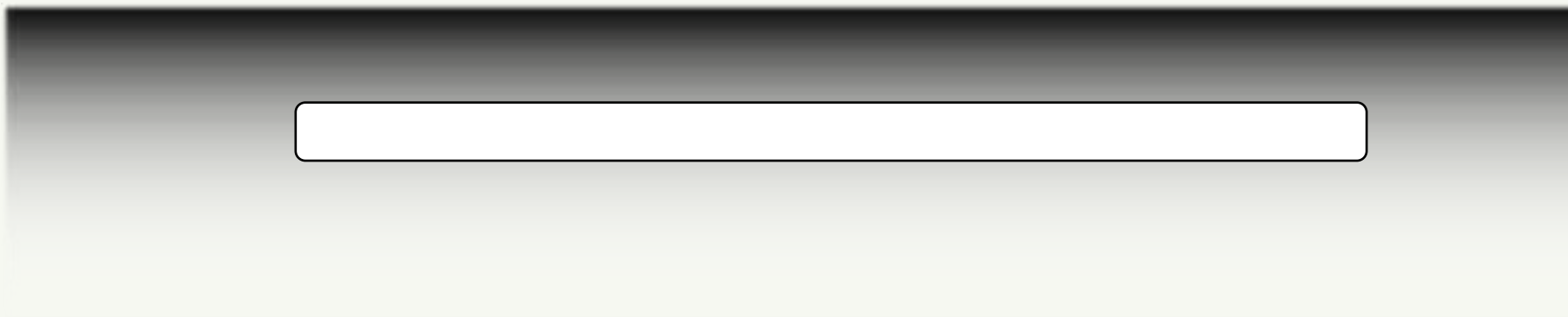
Prinsipper i beregninger av klimagasser

- Prinsipp for klimagassberegninger
- Mengder × Materialer + Mengder × Energi = Klimagassutslipp

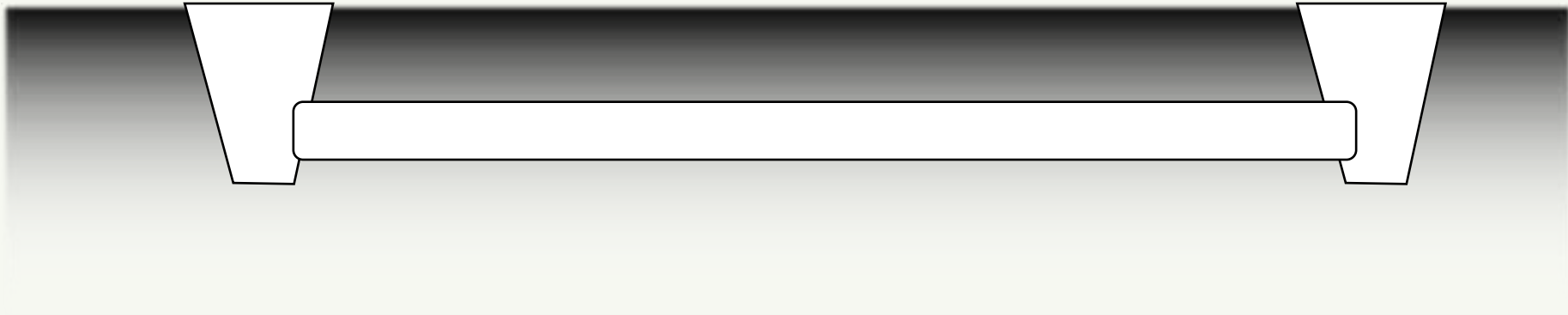
- Det er også slik at:
- Mengder × Materialer + Mengder × Energi = Kapitalintensivt

- Da kan vi anta at:
- Kapitalintensivt = Klimagassutslipp

VA-rør i bakken



Omfang av grøft ved gravefrie metoder (forenklet)



Omfang av grøft ved tradisjonell graving (forenklet)

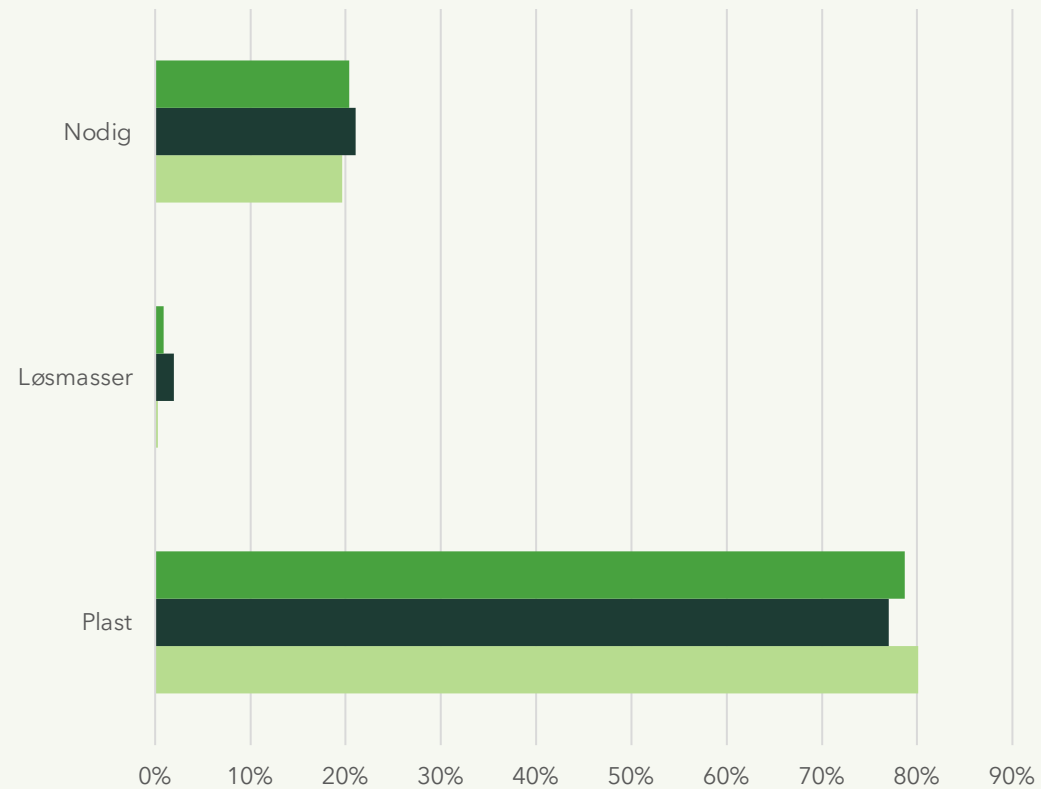


Hovedtrender i klimagassutslipp

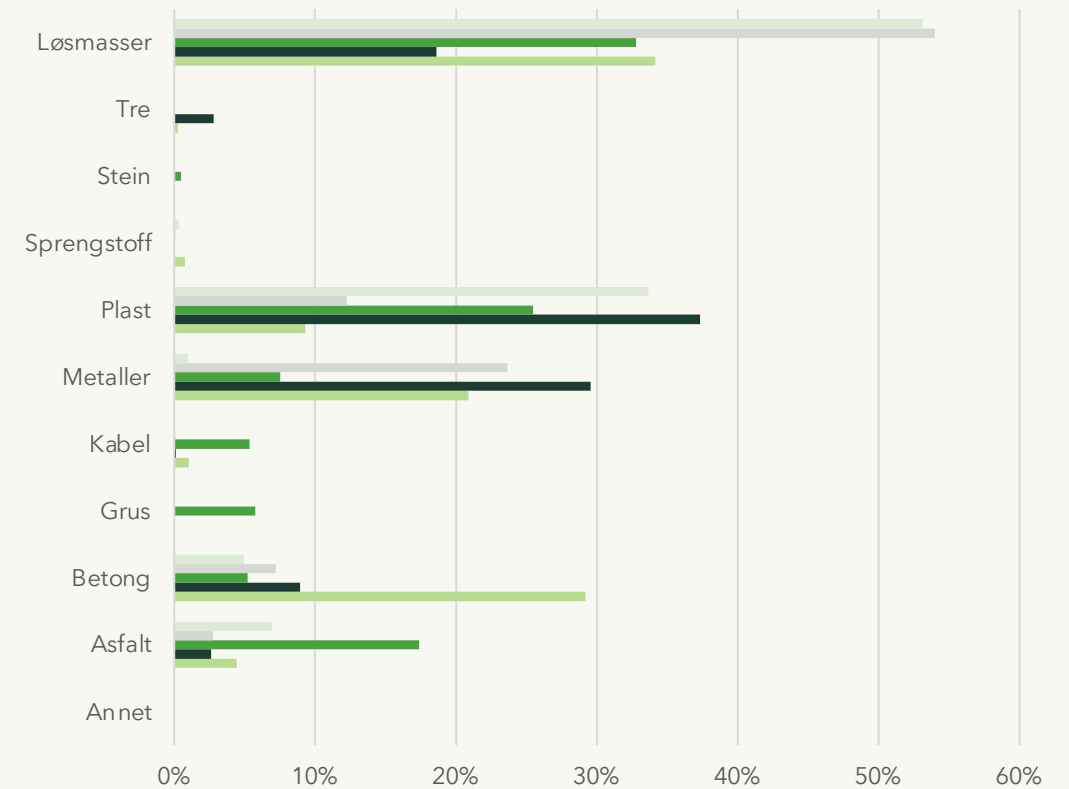
Type trase	kg CO2-ekv. / løpemeteter trase etter NS3420
VA-trase lagt med grøft	200-600
<i>Hvor grøftearbeider utgjør</i>	<i>100-400 (30-60%)</i>
No-dig strømpereovering	100-150
No-dig utblokking	50-100
<i>Hvor grøftearbeid utgjør</i>	<i>5-50 (10-50 %)</i>
Aktiviteter som bidrar ekstra	
Økte utslipp som følge av spunt	100-400
Økte utslipp som følge av kalksement	1000-1300
Økte utslipp fra veiarbeid	10-50
Økte utslipp fra gartnerarbeid	5-20

Sammenligning

No-dig strømpe



Vanlig grøft

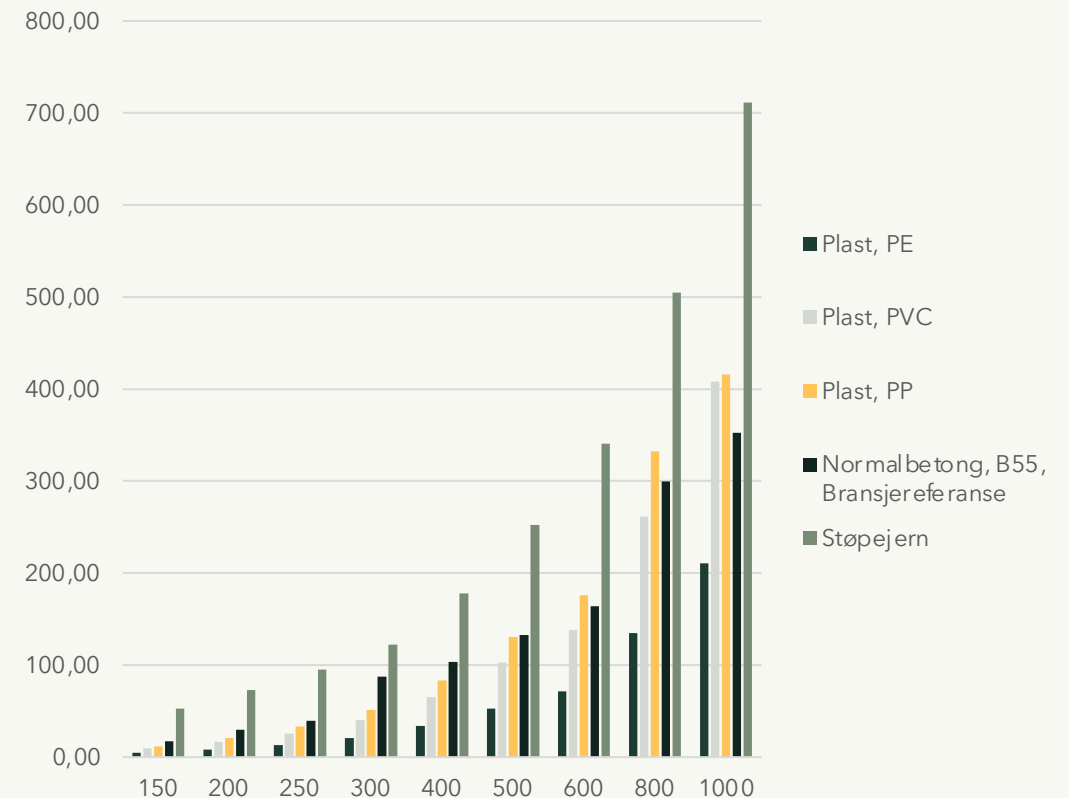


Materialvalg

Avhengigheter

- Økning av dimensjon er en eksponentiell funksjon
 - $A = \pi R^2$
- Det betyr at kg plast, stål, betong også øker eksponentielt
- Fremstilling av plast er gunstigere for små dimensjoner, men bildet blir mer uklart for store dimensjoner
 - Trolig fordi materialegenskapene skaper forskjeller i veggtykkelser

CO2-ekv. pr. meter rør

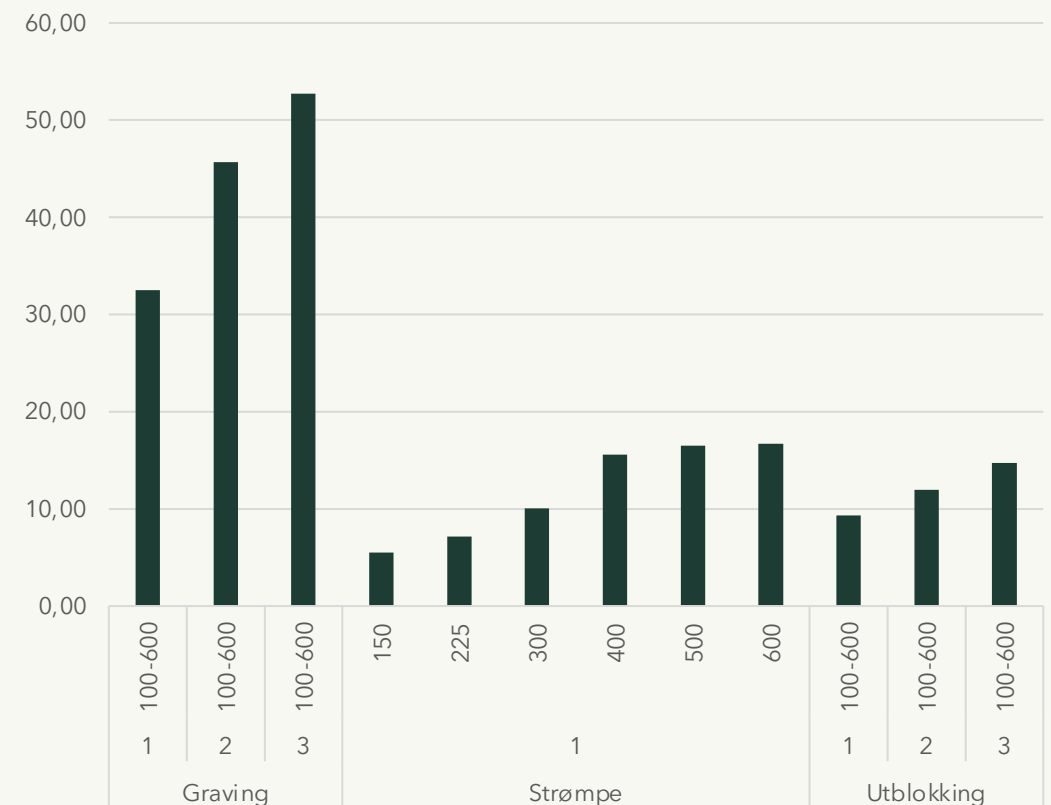


Fra anleggsdiesel

Dieselforbruk

- Anleggsdiesel for 1 m³ grøft = 1,3 liter diesel
 - Hvis 1 løpemeter grøft er ca. 7,5-12 m³ => 9,6-15,6 liter diesel trengs per meter rør
 - Graves opp og ned
 - Fraktes 50 km
- For strømpe og utblokking ca. 1,7-5,5 liter diesel per meter rør

CO₂-ekv. pr. meter VA-grøft



Men vi trenger mer

- Livsløpsperspektiv
 - Erkjenne behov for miljø- og klimamål så tidlig som mulig
 - Stille krav til både teknisk og dimensjonerende levetid
 - Rett rør til rett tid og rett dimensjon
 - Det mest effektive utslippstiltaket er alt som ikke blir gjort
 - Alt vi skaper og bygger krever energi i tilvirkning og/eller i drift
 - Alternativsvurderinger
 - Se sammenhenger i tid og rom
- Standardisering
 - Legge opp til samme virkelighetsforståelse mellom byggherre, prosjekterende og utførende
 - Digital transformasjon, hvor BIM blir i større grad brukt

Takk for meg