NGU-dagene 2014

Mer bærekraftige byggeråstoffer

Svein Willy Danielsen

SINTEF Byggforsk

I størrelsesorden 80 % av all sand/grus
som er tatt ut fra naturen er tatt ut i vår
generasjon

Tilgangen på material-
ressurser vil bli en av de
viktigste globale
markedsdriverne i årene som
kommer

Økt miljøfokus fra samfunnet

- Ikke-fornybar karakter, særlig merkbart i områder med knapphet
- Miljøpåvirkningen overfor nabolag og samfunn
- Arealbrukskonflikter, bl. a. verneinteresser
- Spørsmål om bærekraft, bl. a. knyttet til massebalanse og deponi av overskuddsmasser
- Eventuelle helsevirkninger av produkter eller uttaksområder – utlekking, radioaktivitet etc.
- Massetransport

Mineralressurser kan kun hentes ut
der hvor naturen har plassert dem

Men de må brukes der hvor
samfunnet trenger dem

Og det er ikke nødvendigvis samme sted!!

Så da er vi allerede ved kjernen av problemstillingen:

- Skal vi produsere lokalt eller transportere langt?
- Hvilke kriterier skal gjelde for valg av alternativ?
- Hvilken vekt har miljø i forhold til tekniske krav?
- Skjønner lokale myndigheter konsekvensen av å stenge lokale masseuttak?
- Er byggherrer/rådgivere villige til å prosjektere med utforming og krav tilpasset tilgjengelige ressurser?
- Hvilken vekt og prioritet vil myndighetene gi masseuttak i forhold til andre former for arealbruk?
- Hvilke kriterier legger vi inn i miljøbegrepet?

Bærekraft:

Ressursforvaltning er nøkkelen

– tilgang på ressurser er utfordringen

Ethvert uttak fra naturen må kunne rettferdiggjøres gjennom økt verdiskaping for samfunnet, både mht de produktene som lages og til det området som ligger tilbake etterpå.

Og virksomheten må unngå store miljøbelastninger

Noen internasjonale nøkkeltall

- Global etterspørsel etter tilslag nærmer seg 22 milliarder tonn/år (Kina alene vil stå for 6 milliarder)
- Europeisk tilslagsindustri produserte >3 milliarder tonn i 2005, til en verdi av >40 milliarder €
  - 47 % sand/grus,
  - 45 % knust tilslag fra fjell (52 % i 2012),
  - 8 % resirkulert og kunstig
  - Produksjonen fant sted i 28.000 forekomster
- Europeisk betongproduksjon er på nærmere 600 mill m3, og trenger 1,2 milliarder tonn tilslag pr år

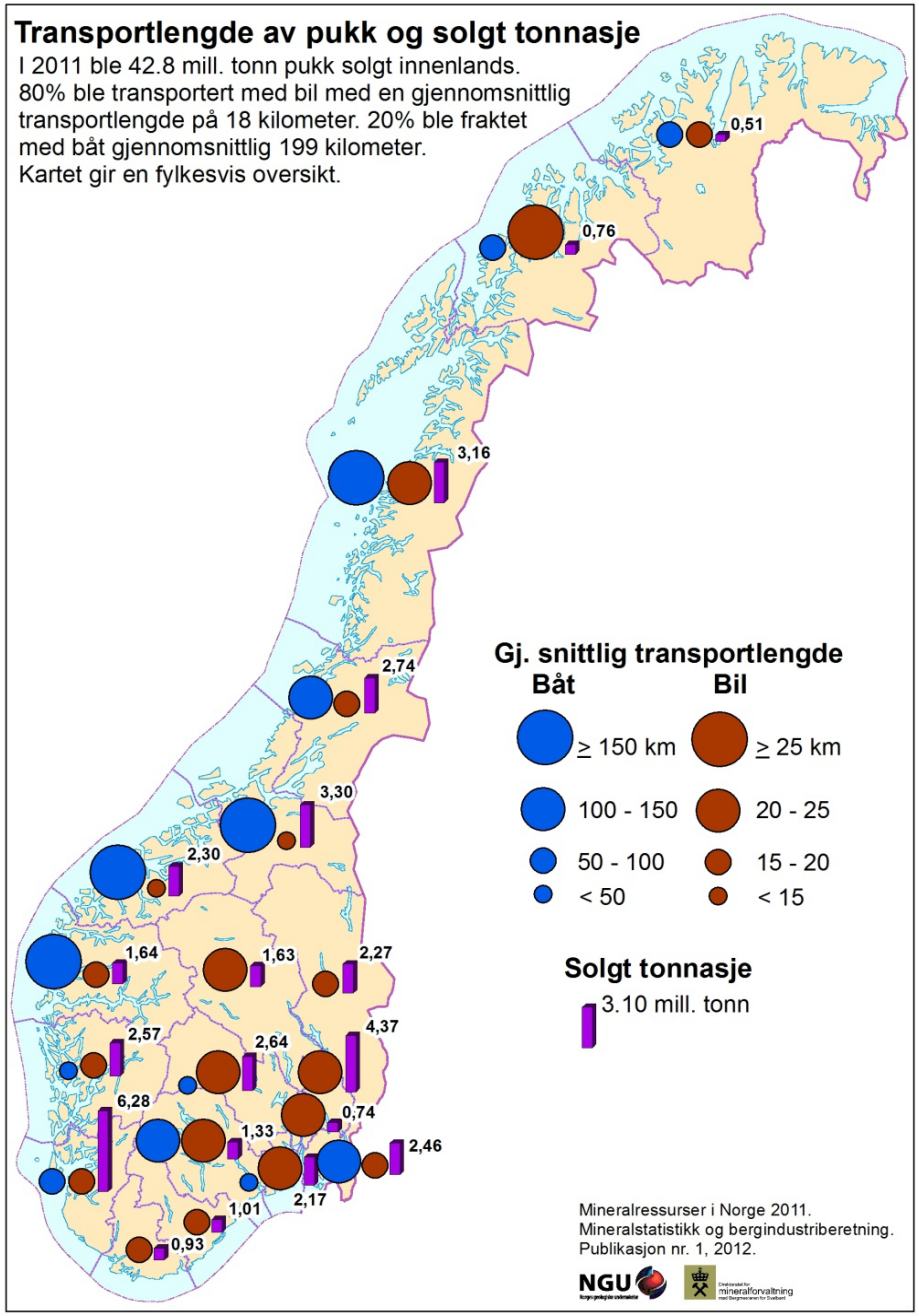
- Europa har ca 500 mill innbyggere
  - Med et tilslagsforbruk på 10 tonn per capita

    → Totalt 5 mrd tonn per år
  - Hvis vi antar en gjennomsnittlig ekvivalent veitransport på 40 km

    → 200 mrd tonn-km per år for tilslagstransport, som gir ca. 25 mill. tonn CO2-utslipp årlig
- To spørsmål:
  - Hvor finner vi ressursene på lang sikt?
  - Hvor lenge vil samfunnet akseptere slike utslipp?

Transportlengde av pukk og solgt tonnasje

I 2011 ble 42.8 mill. tonn pukk solgt innenlands.
80% ble transportert med bil med en gjennomsnittlig transportlengde på 18 kilometer. 20% ble fraktet med båt gjennomsnittlig 199 kilometer.
Kartet gir en fylkesvis oversikt.

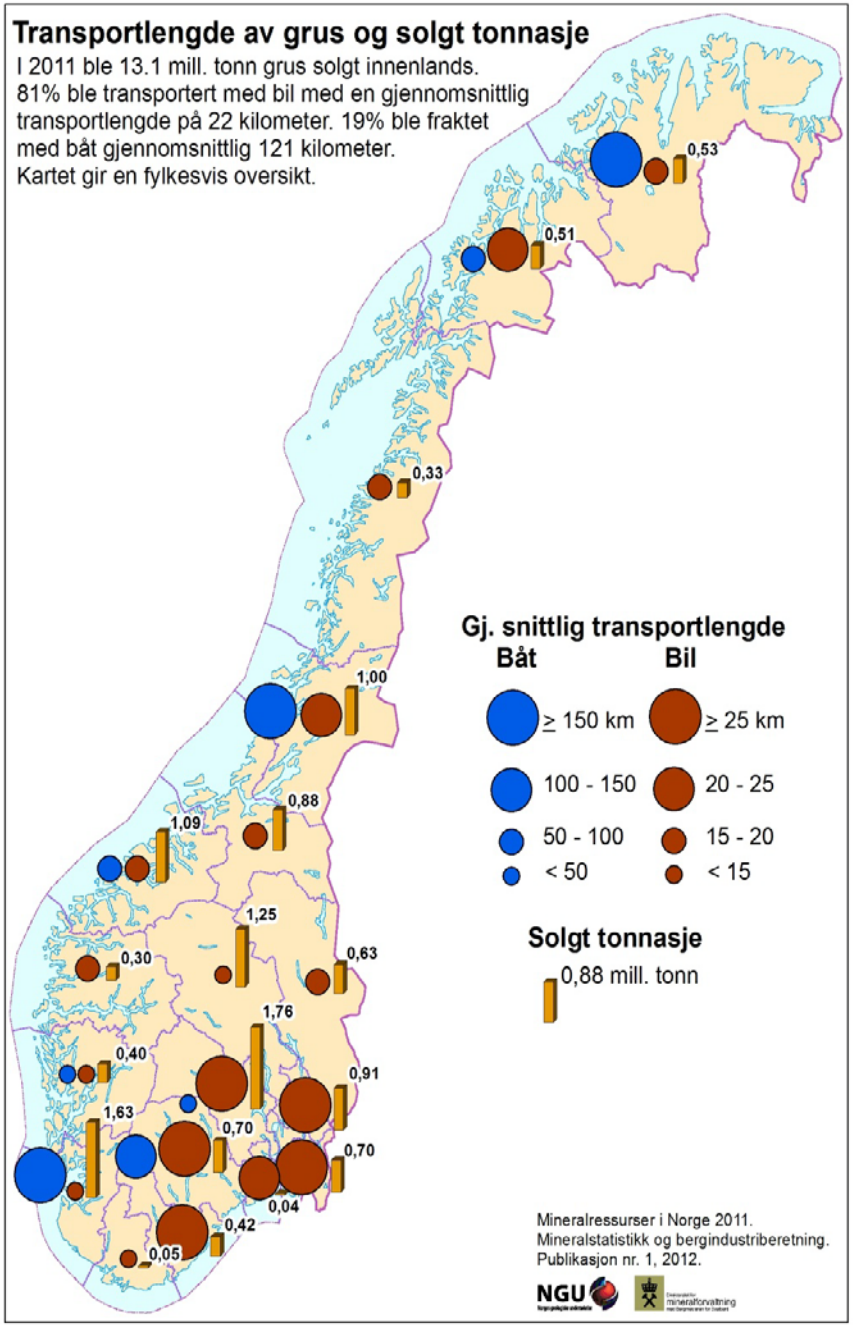


Mineralressurser i Norge 2011.
Mineralstatistikk og bergindustriberetning.
Publikasjon nr. 1, 2012.

NGU

Transportlengde av grus og solgt tonnasje

I 2011 ble 13.1 mill. tonn grus solgt innenlands.
81% ble transportert med bil med en gjennomsnittlig transportlengde på 22 kilometer. 19% ble fraktet med båt gjennomsnittlig 121 kilometer.
Kartet gir en fylkesvis oversikt.



Mineralressurser i Norge 2011.
Mineralstatistikk og bergindustriberetning.
Publikasjon nr. 1, 2012.

NGU

Transport og utslipp – i Norge

- Biltransport, pukk: 34,2 mill. tonn – 18 km → 616,3 mill. tonn-km → ca. 80' tonn CO2
- Biltransport, grus: 10,6 mill. tonn – 22 km → 233,4 mill. tonn-km → ca. 30' tonn CO2
- Innenlands båttransport: 11 mill. tonn - 2 mrd. tonn-km → ca. 30' tonn CO2

- Dvs. at innenlands transport av tilslag står for et CO2-utslipp på ca. 140' tonn/år

- I tillegg til dette kommer ca. 22 mill. tonn til eksport og off-shore, vesentlig med større skip

(basert på tall fra NGU og Odd Hotvedt)

Utviklingen av materialteknologi er basert på tilgjengelige råstoffer og henger sammen med egenskapene til lokale, geologiske ressurser

"Tilslagsteknologi"

Utvikling av maskinsandteknologi – nyere historikk

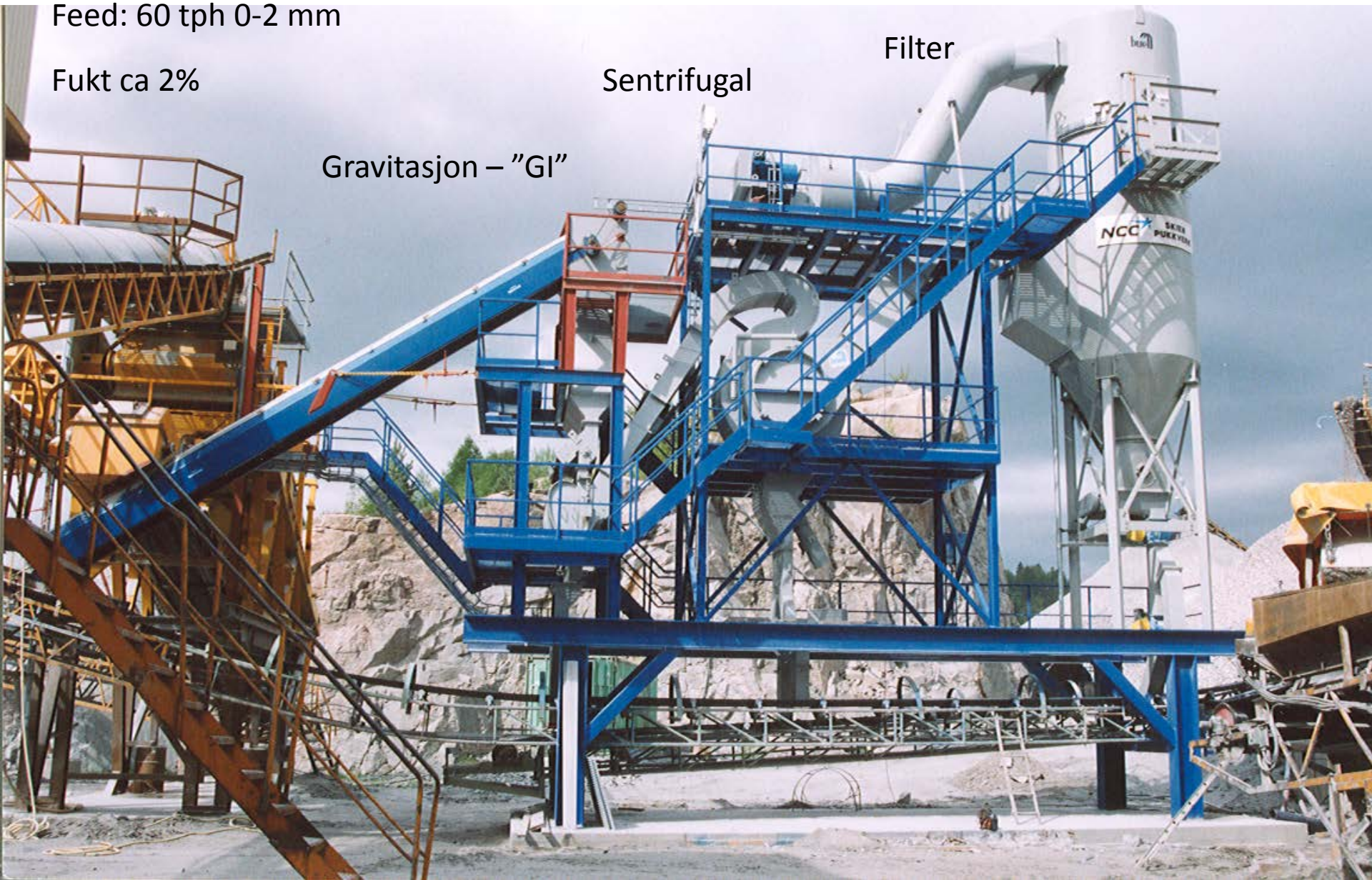
- Førrevassdammen på 80-tallet – 100 % knust
- Franzefoss på 90-tallet
- Nye knusere
- Nye former for sortering
- NCC Skien
- Tilpasning av betongteknologi
- Veldes nye anlegg
- Knust sand i tørrbetong
- Coinprosjektet

Crusher Particle Shape

- Secondary and Tertiary Compression Crusher Sand

- **Barmac**SAND™

Buell tørrklassifiseringsverk montert i Skien Pukkverk



Coin - innhold

- Pilotanlegg
  - Tau, Jelsa, Hokksund, Nord-Fosen, Velde
- Produksjonskonsepter
  - Både ”Rols Royce” integrerte industrikonsept og enklere lokalt baserte konsepter
  - Nye produksjonsmetoder og mer tradisjonelle opplegg
- Materialteknologi
  - Betongteknologi for både flytende og tørr betong

%-fordeling for en del land (2002)

%	Knust	Resirkulert	Av europeisk total prod.	Av eur. antall uttak
Norge	72	<<1	1,8	16
Sverige	61	10	2,6	6,5
Nederland	8	42	1,6	0,7
Tyskland	34	9	17	11
UK	31	20	9	4,6
Frankrike	54	2,5	13,5	9,5
Spania	65	<<1	15	6,8

%-fordeling for en del land (oppdatert 2012)

%	Knust	Resirkulert	Av europeisk total prod.	Av eur. antall uttak
Norge	**83**	<<1	3,2	16
Sverige	77	10	3,1	6,5
Nederland	0	42	1,6	0,7
Tyskland	48	9	**19,9**	11
UK	62	20	6,8	4,6
Frankrike	57	2,5	14,7	9,5
Spania	71	<<1	7,5	6,8

Noen miljømessige nøkkelparametre

I betongbransjen har man begynt å sette krav til "CO2-avtrykk" og også til energibruk i forbindelse med leveranser

I veibygging regjerer vel kulemølla grunnen stort sett alene enda

Noen miljømessige nøkkelparametre (2)

I fremtiden vil vi se at miljømessige nøkkelindikatorer (såkalte KPI'er – Key Performance Indicators) vil bli bestemmende, og måtte deklareres. For tilslagsmaterialer vil noen slike kunne være:

- CO2-avtrykk, fra både brytning, produksjon, transport og bruk
- De essensielle kravene i Byggevaredirektivet (bl a i forbindelse med helseskadelighet, utlekking, miljøprofil)
- Tekniske egenskaper – styrke, slitasje, bestandighet (fysisk og kjemisk)
- Massebalanse og totalutnyttelse
- Ressursutnyttelse og ressursforvaltning, planer for etterbruk
- Forurensninger i produksjon og transport (støv, støy, utslipp)
- Energiforbruk i forbindelse med uttak, produksjon, lasting, transport

Her bør det gjøres et FoU- / utviklingsarbeid for å prioritere de parameterne som er viktigst / mest relevante

Og vi må få frem riktige nøkkeltall

Disse kan vi bruke i ferdigutviklede dataprogrammer (utviklet bl a i EU-prosjekter) som kalkulerer og fremstiller LCC+A – hvor både økonomiske og miljømessige indikatorer hensyntas

Hvor viktige er "superforekomster"?

Når vi f eks har 1-2 forekomster på landsbasis med en bestemt egenskap, f eks slitestyrke

- Har vi da regnet på miljøkostnadene ved å transportere dette landet rundt, i forhold til mer lokale produkter?
- Har vi sett på og dokumentert konsekvensene av en (gjerne liten) egenskapsendring?
- Hva gjør vi når denne forekomsten går tom (eller blir stoppet av politiske grunner)?
  - Finner en ny kanskje enda lenger unna?
  - Skriver om standarden eller kravspesifikasjonen for å kunne bruke mer lokale produkter?
  - Setter i gang FoU/teknologiutvikling for å kompensere endringene?
  - Etter-kalkulerer miljøregnskapet og finner ut at det ikke er et problem allikevel? Eller at miljøkostnadene er viktigere?

Hva ser vi i fremtiden?

Hva ser vi i fremtiden?

Knuste materialer vil i stadig større grad måtte erstatte natursand, også i betong

Hva ser vi i fremtiden?

Knuste materialer vil i stadig større grad måtte erstatte natursand, også i betong

Vi har bergarter som byr på et spekter av egenskaper – og muligheter for lokal forsyning

Hva ser vi i fremtiden?

Knuste materialer vil i stadig større grad måtte erstatte natursand, også i betong

Vi har bergarter som byr på et spekter av egenskaper – og muligheter for lokal forsyning

Teknologien for å produsere knuste tilslag med god kvalitet er tilgjengelig

Hva ser vi i fremtiden?

Knuste materialer vil i stadig større grad måtte erstatte natursand, også i betong

Vi har bergarter som byr på et spekter av egenskaper – og muligheter for lokal forsyning

Teknologien for å produsere knuste tilslag med god kvalitet er tilgjengelig

Kunnskap om proporsjonering og bruksegenskaper er tilstede

Hva ser vi i fremtiden?

Knuste materialer vil i stadig større grad måtte erstatte natursand, også i betong

Vi har bergarter som byr på et spekter av egenskaper – og muligheter for lokal forsyning

Teknologien for å produsere knuste tilslag med god kvalitet er tilgjengelig

Kunnskap om proporsjonering og bruksegenskaper er tilstede

Miljøkrav vil erstatte / supplere tekniske krav, nøkkelindikatorer for miljøkrav utvikles

"Hvor skal vi hen?" spurte Ole Brumm og skyndte seg etter ham, mens han lurte på om de skulle Oppdage eller bare Finne-på-noe-når-de-fant-det.

"Ingen steder" sa Kristoffer Robin. Og så gikk de dit.