Grave- og sprengemasser i omløp

Miljøringen 17.09.2025

Eirik Rudi Wærner
Miljørådgiver
erw@multiconsult.no
9586 5272

Foto: Julia Marie Naglestad for Samferdsel & Infrastruktur

Er jeg gal?
(Jeg synes avfallsstatistikk om bygg og anlegg er spennende….)

Samlet på tall i minst 30 år

- Opprettet regneark med faner i DOS, lenge for Microsoft plagierte det samme i Excel

BEREGNING AV SAMLEDE AVFALLSMENGDER FRA BYGG- OG ANLEGGSAKTIVITETER

	Nybygg	Rehab-ilitering	Riving mur	Riving tre	Broer	Tele	Veier	Jern- bane	Fly	VVS	Vann	Total
Avfall (kg pr. m²)												
Teglstein	0,2	116,6	1200	215,3								510,7
Betong	5,4	35,9		215,3								113,1
Rent trevirke	3,7	1,2	81	215,5								75,4
Forurenset trevirke		4,1	9	53,9								22,3
Papp/papir	0,7	0,0										0,4
Elektrokabler			0,3	0,3								0,3
Metaller sams	0,2	1,2	4,6	0,2								1,5
Skrapjern	0,6	7,4										4,0
Gipsplater	4,5	1,9		1,5								3,2
Plast	0,1	0,0										0,0
Mineralull	0,2	1,0	1	1,0								0,8
Asbest		0,7	0,7	0,8								0,8
Farlig avfall	0,026	0,026	0,066	0,500								0,2
Glass		2,5	1,4	1,4								1,8
Sprengstein							6201,2	6201,2				6 201,2
Løsmasser							6954,9	6954,9				6 954,9
Utgravingsmasser, su	2,0											2,0
Restfraksjon	16,5	2,6	16	10,6								11,4
Total / m²	34	175	1314	720			13156	13156				
Prosentfordeling												
Teglstein	0,5	66,5	91,3	30,0								
Betong	15,9	20,5		30,0								
Rent trevirke	10,8	0,7	6,2	30,0								
Forurenset trevirke		2,4	0,7	7,5								
Papp/papir	2,1	0,02										
Elektrokabler			0,02	0,04							100,0	
Metaller sams	0,5	0,7	0,4	0,03								
Skrapjern	1,9	4,2										
Gipsplater	13,2	1,1		0,2								
Plast	0,2	0,01										
Mineralull	0,5	0,6	0,1	0,1								
Asbest		0,4	0,1	0,1								
Farlig avfall	0,1	0,01	0,005	0,005								
Glass		1,4	0,1	0,2								
Sprengstein												
Løsmasser												
Utgravingsmasser, su	5,9											
Restfraksjon	48,4	1,5	1,2	1,5								
	100	100	100	99,587687							100	
Grunnlag: (m²)	6 667 267	2 800 252	168 409	357 870			1 795 500	184 833				
Absolutte mengder (tonn)												
Teglstein	1 115	326 572	202 091	77 062								**606 800**
Betong	35 928	100 577		77 062								**213 600**
Rent trevirke	24 482	3 474	13 641	77 133								**118 700**
Forurenset trevirke		11 549	1 516	19 283								**32 300**
Papp/papir	4 769	117										**4 900**
Elektrokabler			53	101							10 000	**10 200**
Metaller sams	1 201	3 227	777	88								**5 300**
Skrapjern	4 292	20 812										**25 100**
Gipsplater	29 893	5 363		537								**35 800**
Plast	477	29										**500**
Mineralull	1 162	2 800	168	358								**4 500**
Asbest		2 084	125	286								**2 500**
Farlig avfall	171	72	11	179								**400**
Glass		7 031	236	491								**7 800**
Sprengstein							11 134 330	1 146 196				**12 280 500**
Løsmasser							12 487 461	1 285 491				**13 773 000**
Utgravingsmasser, su	13 335											**13 300**
Restfraksjon	109 690	7 367	2 695	3 793								**123 500**
Sum	**226 500**	**491 100**	**221 300**	**256 400**			**23 621 800**	**2 431 700**			**10 000**	**27 258 800**

Hva er BA-avfall?

Kapittel 9 Ytre miljø

§ 9-5. Byggavfall og ombruk

Veiledning til bestemmelsen

Med byggavfall menes materialer og gjenstander fra bygging, rehabilitering, vedlikehold eller riving av byggverk. Avfall som består av gravemasser fra byggevirksomhet er ikke omfattet.

- Men likevel er gravemasser og sprengstein næringsavfall
- Resultat: SSB får ikke opplysninger som er viktige for statistikken

Flere hull i systemet:

- I SAK § 4-3 behandles tiltak som **ikke** krever tillatelse etter PBL fordi tiltakene er gitt med tillatelse etter andre lover:
-
- Offentlige veianlegg anlagt etter vegloven og i tråd med reguleringsplan
- Vannkraftanlegg og tiltak i vassdrag med konsesjon i lovverk
- Anlegg for produksjon av elektrisk energi, fordelingsnett og fjernvarmenett
- Landbruksveier etter skogbruksloven
- Akvakulturanlegg etter akvakulturloven
- Steinbrudd, gruver og massetak med knuse- og sorteringsverk med konsesjon etter mineralloven
- Bygninger og bygningstekniske installasjoner i tilknytning til anlegg ovenfor
- Jernbaneanlegg, sporvei, forstadsbaner, t-baner med hjemmel i jernbaneloven
- Navigasjonsinnretninger etter havneloven
- Moloer og annet dekningsverk

- Tabell 5 Anleggstyper, dagens praksis og typiske avfallstyper.

Anleggstype	**Aktuelle avfallstyper** (samt tungmasser)
Offentlige veianlegg: Statens vegvesen stiller krav om avfallsplan og miljøkartlegging i håndbok 066. Håndbok 211 om avfallsplan er akkurat til revidering.	Gateoppsop, impregnert trevirke, metall, lysmaster, PCB-kondensatorer, kabler, skumplast i lette veifyllinger og tuneller, fiberduk, geonett, asfalt.
Vannkraftanlegg: Det er uklart om dagens praksis er i tråd med avfallsregelverket. Sandblåsing av kraftrørgater som tidligere er malt med PCB- og tungmetallholdig maling har skjedd uten at avfallet er blitt samlet opp.	PVC som tunellduk, metall, maling med PCB og klorparafiner, tungmetaller.
Anlegg for produksjon av elektrisk energi, fordelingsnett og fjernvarmenett: Det er uklart om avfallsregelverket blir fulgt. Det oppstår ca. 1 tonn lett forurenset masse ved skifting av en lysmast i impregnert trevirke, som vi vet blir levert som avfall i Oslo.	EE-avfall, kabler, olje, forurenset jord, impregnert trevirke, metall.
Landbruksveier:	Vi antar at det ikke oppstår noe avfall fra landbruksveier.
Akvakulturanlegg:	Impregnert trevirke, skumplast, impregnerte mærer, metall- og plastrør.
Steinbrudd, gruver og massetak:	Trolig svært lite avfall, med unntak av gruver, som genererer steinmasser med tungmetaller osv.
Bygninger og bygningstekniske tiltak i ovenstående:	Kan generere alle typer vanlig BA-avfall.
Jernbaneanlegg, sporvei, forstadsbaner, t-baner: Jernbaneverket gjennomfører miljøkartlegginger, ellers vet vi ikke om dagens praksis er i tråd med avfallsregelverket.	EE-avfall, PCB-holdige fugemasser, metall, impregnerte sviller og stolper, betongsviller.
Navigasjonsinnretninger:	EE-avfall, tungmetall- PCB- eller klorparafinholdig maling, betong, vanlig BA-avfall.
Moloer:	Vi antar at det ikke oppstår nevneverdig avfall fra moloer.
Militære anlegg: Forsvarsbygg sørger for at det blir utarbeidet avfallsplaner og miljøkartleggings-rapporter.	Mye miljøfarlige stoffer, ellers samme type avfall som andre bygninger.

- https://www.norden.org/en/publication/survey-emergence-and-use-naturally-occurring-materials

Oppdragsgiver: Nordisk Ministerråd, **The Nordic Working Group for Circular Economy (NCE)**

- Utførende:
- Dansk Teknologisk Institut (Anke Oberender, Rikke Juel Lyng)
- RISE (Sverige) (Carl Jensen, Björn Schouenberg)
- VTT (Finland) Margareta Wahlström, Henna Punkkinen)
- Multiconsult Norge (Eirik Wærner, Marthe Røgeberg)

Målet med prosjektet

«Målet med prosjektet er å gå videre mot en sirkulær økonomi i Norden for en av de største avfallsfraksjonene: Jord, stein og andre naturlig forekommende materialer av forskjellig opprinnelse som oppstår i bygge- og anleggsprosjekter».

Foto: Eirik Wærner

Rapportens innhold:

- Litteraturstudie
- Generering og håndtering av gravemasser
- Regelverk og risikovurderinger
- Barrierer og muligheter
- Anbefalinger

Foto: Eirik Wærner

Funn i rapporten

- Forskjeller mellom Danmark + Finland og Norge + Sverige
- Danmark og Finland består av kvartærgeologiske masser
- Norge og Sverge er mye mer fjell
- Norge eksporterer stein til Danmark
- Regelverket er forskjellig, men like uoversiktlig
- Mange forskjellige offentlige aktører
- Jord og stein faller mellom «alle stoler»
- Avfallsdefinisjonen og levering til lovlig anlegg er en barriere
- Nasjonal statistikk like dårlig i alle land

Foto: Eirik Wærner

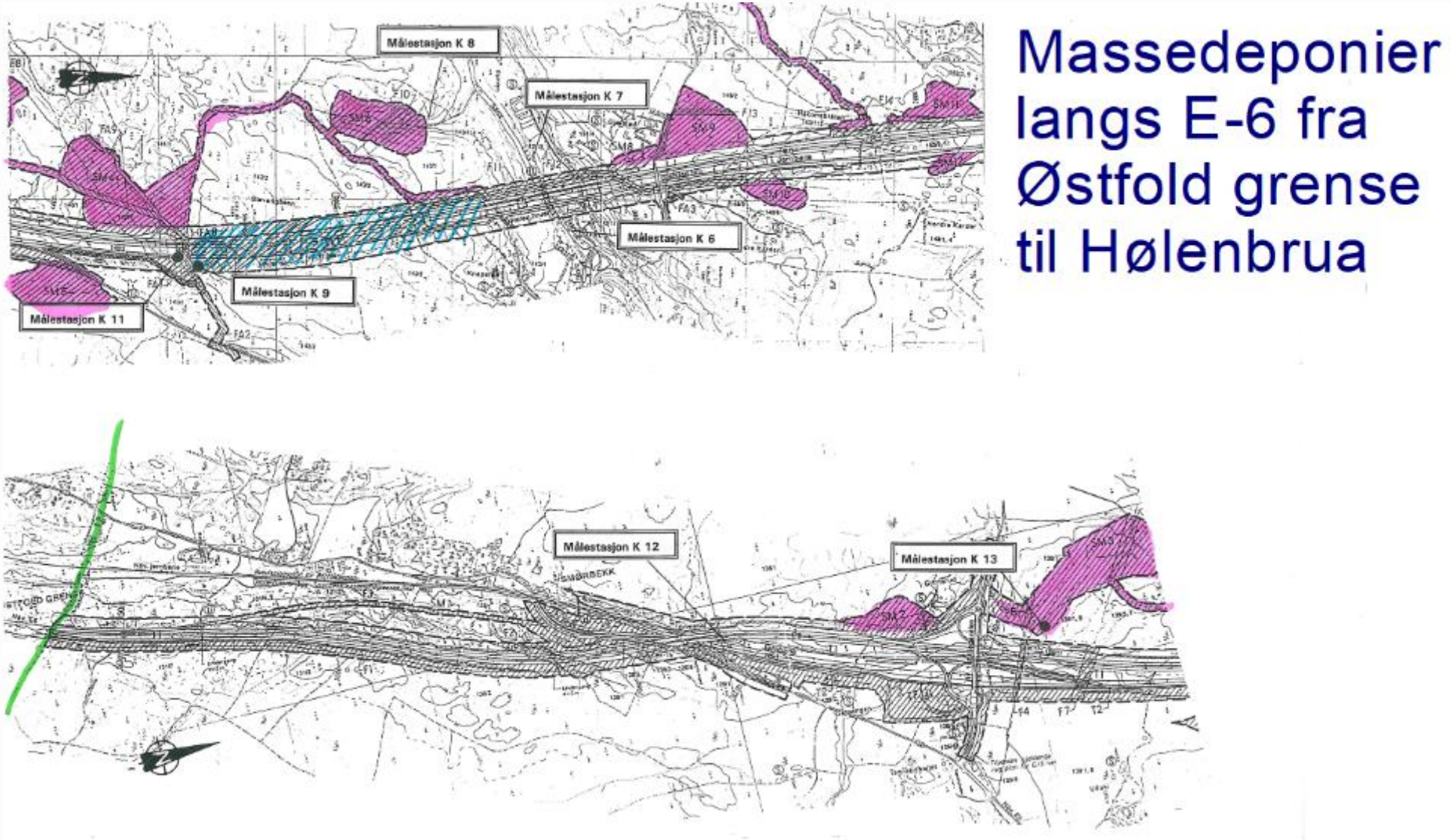
Dette gjelder Norge, men er ganske universalt:

- Unclear legislation and several authorities across sectors. Risk of long case consideration by the authorities and/or rejection of applications for re-use unpolluted and/or polluted materials.
- Lack of (legitimate and suitable) areas to temporarily store, handle, sort and/or process masses in proximity to where the masses are generated.
- Restrictions on the time period materials can be stored before a permit from the authorities is required.
- Insufficient information on the amount and quality of masses that will be generated in the region makes it difficult for authorities to identify the need for management and guidelines in their region or municipality.
- Insufficient preliminary studies and assessments of the ground in projects in order to assess the quality and amounts that can be re-used.
- Supply and demand need to coincide in reasonable space and time.
- Lack of coordination between projects.
- Low demand for excess material from projects. In some areas of Norway, the price for new building materials is lower than cost to use excavated masses.
- Lack of incentives and requirements of re-use/recycling of materials by developers.
- Naturally high background levels of some substances and/or types of masses (e.g. some types of shale) pose a health or environmental risk if deposited elsewhere.
- When re-cycling and/or processing gives a higher transport- and/or energy cost.
- Quality of masses must meet the technical standards for the application.
- Dredging spoils must be de-watered (costly) before transport and application.
- Quality of dredging soils may not meet the technical standard of the application.

Forurenset jord

- Alle land har regler for karakterisering og håndtering av forurensede jordmasser og mudringsmasser
- Grenseverdiene og hvilke stoffer som skal undersøkes varierer ganske mye
- (Jeg sier ikke mer om forurenset/lettere forurenset jord)

Fellesprosjektet Vestby 1995



Fellesprosjektet Vestby

Jernbaneutbygging

år	Lengde (km)	Bredde (m)	Tot. m²	Snitt/ m²*år	Strekning	Type	Bane
1994	11,3	15	169 500		Ski - Tveter	dobbel	Østfoldbanen
1995	4,7	15	70 500		Skoger-parsellen	dobbel	Vestfoldbanen
1995	3,5	10	35 000		Kongsnut-parsellen	enkel	Bergensbanen
1996	1,8	15	27 000		Drammensbruene	dobbel	Drammensbanen
1996	1,1	10	11 000		Uksabotn-parsellen	enkel	Bergensbanen
1996	16,1	15	241 500		Rustad-Sandbukta	dobbel	Østfoldbanen
SUM			554 500	184 833			

Veiutbygging (kun riksveier)

år	Lengde (km)	Bredde (m)	Tot m²		Kommentar
1996	151,7	10	1 517 000		Satt i drift i løpet av året
1997	207,4	10	2 074 000		Prognose
SUM			3 591 000	1 795 500	Tallene inkluderer tunneler og broer. Bredden er gjennomsnittsbredd
Totalt antall m² pr. år				**1 980 333**	

Fellesprosjekt Vestby

Type	Lengde (km)	Bredde (m)	Tot. m²	Prosent
Veitrase	13,75	33	453 750	75,2
Jernbanetrase	10	15	150 000	24,8
SUM			603 750	

Avfallsmengder

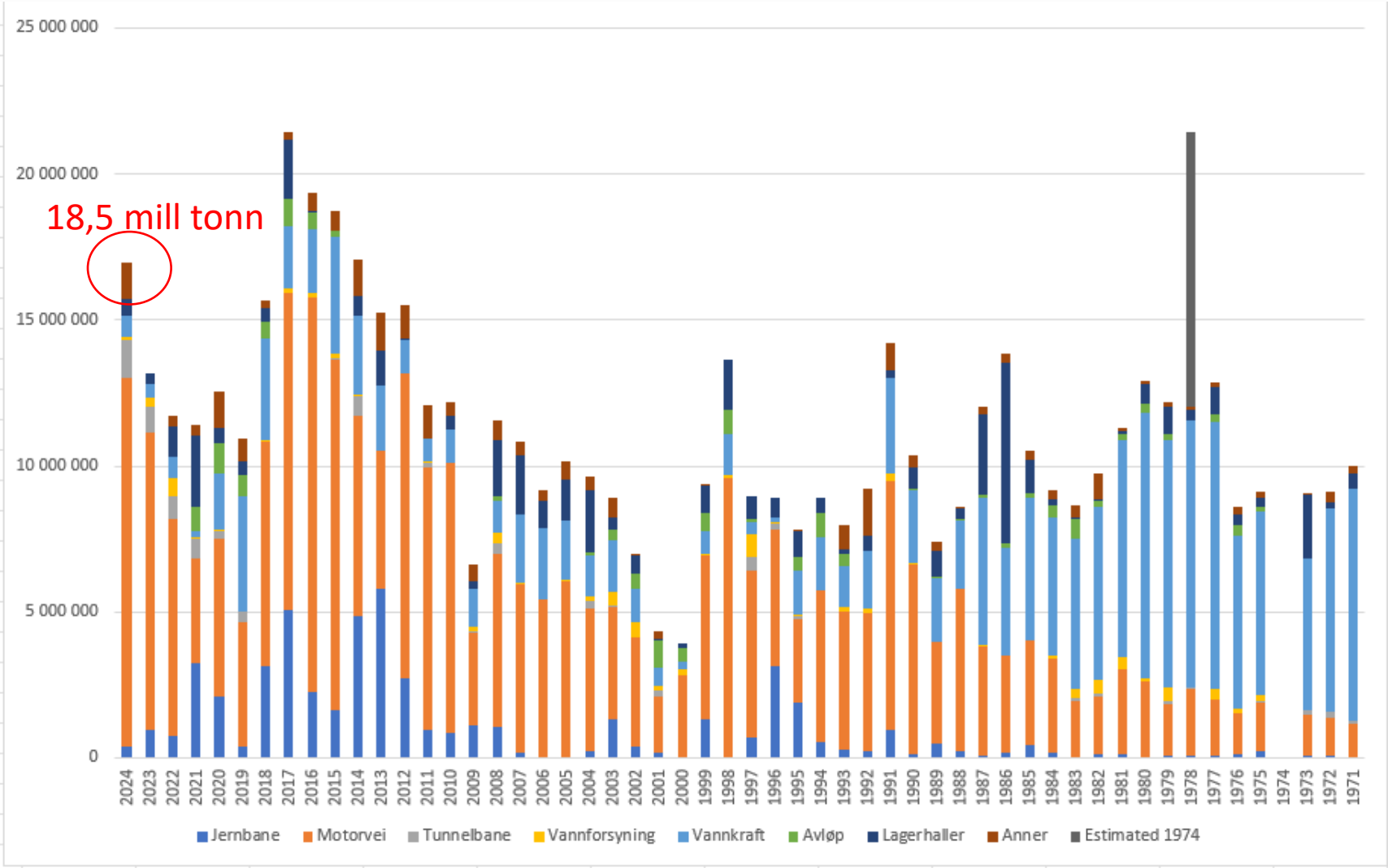
Type masse	Mengde (am³)	Vei	Jernbane	Total
		Mengde (kg pr. m²) utbygget		
Grunnlag: (m²)		453 750	150 000	603 750
Sprengstein	1 170 000			3 101
Løsmasser	1 105 000			3 477

Beregnet årlig mengde overskuddsmasser, hele landet (ekskl. kommune- og fylkesveier)

Type masse	Totalt antall m²	Mengde pr. m²	Mengde (am³)	Tonn
Sprengstein	1 980 333	3100,62	**6 140 263 354**	12 280 526 708
Løsmasser	1 980 333	3477,43	**6 886 475 914**	13 772 951 829
			13 026 739 268	26 053 478 537

Norsk forening for fjellsprengningsteknikk:

- Konvertert fra fm^3 til tonn av meg
- Gjelder kun utsprengte masser
- Ikke gravemasser
- 1971: Mest fra vannkraft
- 2024: Motorvei er største bidragsyter
- Kommunale og fylkeskommunale veier?



Jernbaneutbygging

år	Lengde (km)	Bredde (m)	Tot. m²	Snitt/ m²*år	Strekning	Type	Bane
1994	11,3	15	169 500		Ski - Tveter	dobbel	Østfoldbanen
1995	4,7	15	70 500		Skoger-parsellen	dobbel	Vestfoldbanen
1995	3,5	10	35 000		Kongsnut-parsellen	enkel	Bergensbanen
1996	1,8	15	27 000		Drammensbruene	dobbel	Drammensbanen
1996	1,1	10	11 000		Uksabotn-parsellen	enkel	Bergensbanen
1996	16,1	15	241 500		Rustad-Sandbukta	dobbel	Østfoldbanen
SUM			554 500	184 833			

Veiutbygging (kun riksveier)

år	Lengde (km)	Bredde (m)	Tot m²		Kommentar
1996	151,7	10	1 517 000		Satt i drift i løpet av året
1997	207,4	10	2 074 000		Prognose
SUM			3 591 000	1 795 500	Tallene inkluderer tunneler og broer. Bredden er gjennomsnittsbredd
Totalt antall m² pr. år				**1 980 333**	

Fellesprosjekt Vestby

Type	Lengde (km)	Bredde (m)	Tot. m²	Prosent
Veitrase	13,75	33	453 750	75,2
Jernbanetrase	10	15	150 000	24,8
SUM			603 750	

NFF-statistikk:	
1995	8 mill
2024	18,5 mill

Avfallsmengder

Type masse	Mengde (am³)	Vei	Jernbane	Total
		Mengde (kg pr. m²) utbygget		
Grunnlag: (m²)		453 750	150 000	603 750
Sprengstein	1 170 000			3 101
Løsmasser	1 105 000			3 477

Beregnet årlig mengde overskuddsmasser, hele landet (ekskl. kommune- og fylkesveier)

Type masse	Totalt antall m²	Mengde pr. m²	Mengde (am³)	Tonn
Sprengstein	1 980 333	3100,62	**6 140 263 354**	12 280 526 708
Løsmasser	1 980 333	3477,43	**6 886 475 914**	13 772 951 829
			13 026 739 268	26 053 478 537

Hvor mye gravemasser og sprengstein oppstår i byggeprosjekter?

Bygge et hus på 100 kvm
Utgraving 150 kvm * 4 meter = 600 kbm
600 kbm = 1200 tonn
1200 tonn / 100 kvm = 12 kg/kvm

Foto: Eirik Wærner

Hvor mye oppstår i Norge?

- Anleggsprosjekter, skalert fra Fellesprosjektet Vestby: 26 mill tonn
- Tunnelmasser: 11-21 mill tonn
- Forurenset jord: 2 mill tonn
- Alle gravearbeider ifb m byggeprosjekter (ikke anlegg) ? Tonn
- Sum: 40 – 50 mill tonn?
- NB: Netto-tall
- En del blir brukt
- Men ingen vet hvor mye

Foto: Eirik Wærner

	Off statistics		Our estimates	
	C&D waste	Pr capita	C&D waste	Pr capita
Denmark	5,1	0,9	15	2,6
Finland	15,7	2,8	20	3,6
Sweden	12,4	1,2	58	5,6
Norway	5,7	1,1	40	7,5

Tall fra Eurostat, bearbeidet av oss

2018 Mio tonnes	Total waste generation incl. mining waste	Total waste excl. mining waste	Generation of waste in the construction sector	Construction waste pr capita (t/ person)	Percentage of total waste generation (%)
Denmark		12.4	5.1	0.9	41
Finland	128.3	32.2	15.7	2.8	12
Sweden	138.7	35.0	12.4	1.2	9
Norway		14.1	5.7	1.1	40

	Amounts Mio tonnes
Denmark	15
Finland	20
Sweden	58
Norway	40

BEREGNING AV SAMLEDE AVFALLSMENGDER FRA BYGG- OG ANLEGGSAKTIVITETER

	Nybygg	Rehab-ilitering	Riving mur	Riving tre	Broer	Tele	Veier	Jernbane	Fly	VVS	Vann	Total	
Grunnlag: (m²)	6 667 267	2 800 252	168 409	357 870			1 795 500	184 833					
Absolutte mengder (tonn)													
Teglstein	1 115	326 572	202 091	77 062								606 800	
Betong	35 928	100 577		77 062								213 600	
Rent trevirke	24 482	3 474	13 641	77 133								118 700	
Forurenset trevirke		11 549	1 516	19 283								32 300	
Papp/papir	4 769	117										4 900	
Elektrokabler			53	101							10 000	10 200	
Metaller sams	1 201	3 227	777	88								5 300	
Skrapjern	4 292	20 812										25 100	
Gipsplater	29 893	5 363		537								35 800	
Plast	477	29										500	
Mineralull	1 162	2 800	168	358								4 500	
Asbest		2 084	125	286								2 500	
Farlig avfall	171	72	11	179								400	
Glass		7 031	236	491								7 800	
Sprengstein							11 134 330	1 146 196		714 652	1 663 961	14 659 100	14 659 100
Løsmasser							12 487 461	1 285 491				13 773 000	13 773 000
Utgravingsmasser, sum	66 673											66 700	66 700
Restfraksjon	109 690	7 367	2 695	3 793								123 500	
Sum	**279 900**	**491 100**	**221 300**	**256 400**			**23 621 800**	**2 431 700**		**714 700**	**1 674 000**	**29 690 900**	**28 498 800**

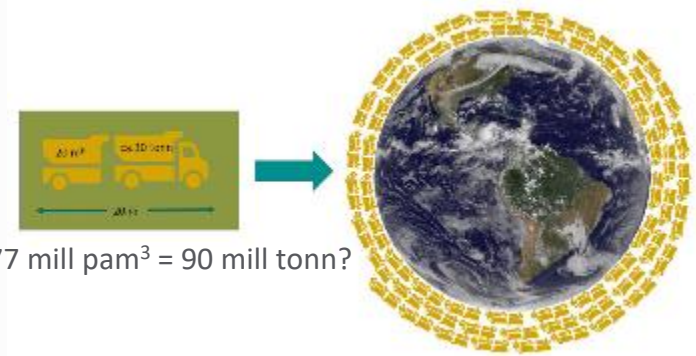
- Vei- og jernbanetallene er basert på 1995-grunnlag, og skal mer enn dobles hht NFF-statistikken
- I tillegg kommer masser fra kommunale og fylkeskommunale veier, gravemasser fra vann og avløp, teleanlegg mm
- 28,5 + 26 ++++ = 54,5 mill tonn ++++++

CO_2-bombe

Masser:	40 000 000	tonn
Transportavstand:	20	km
Utslippsfaktor	0,0897	kg CO_2/tonnkm
Tonnkm	800 000 000	
CO2-utslipp	71 760 000	kg CO_2
Oslo-Paris t/r	285	kg CO_2
Antall turer	251 789	

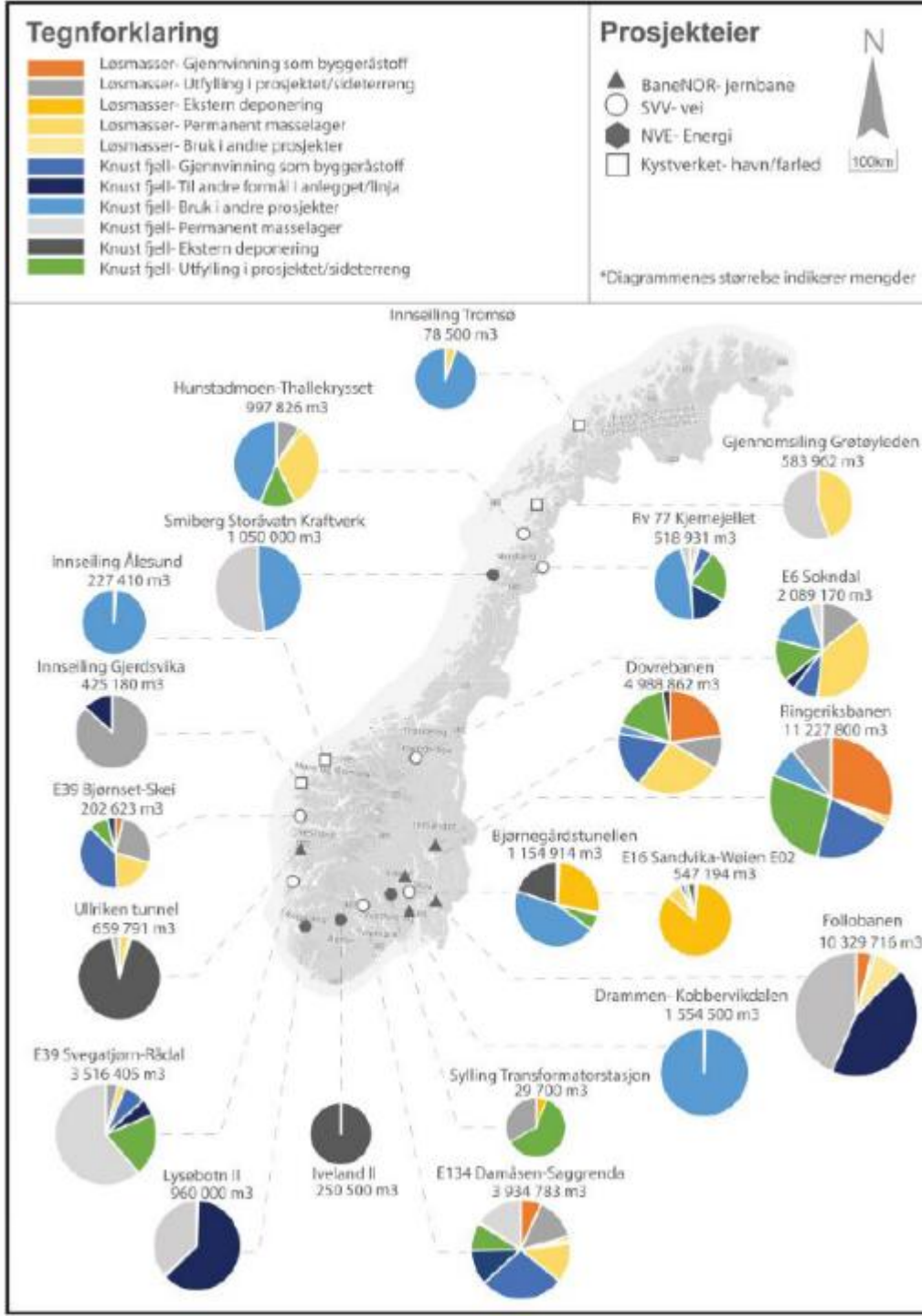
Omtrent hele Bergens befolkning kan reise Oslo – Paris hvert år!

Oversikt fra tverrsektorielt prosjekt



77 mill pam^3 = 90 mill tonn?

- Mangler:
- Fornebubanen 2,1 mill kbm
- Vannforsyning Oslo, Asker og Bærum
- Vannrenseanlegg Huseby
- Vannrenseanlegg Asker/Bærum
- E16 Sollihøgda
- Arna – Stanghelle: 9 mill kbm
- Stat-tunnelen: 3 mill kbm
- Bærum ressursbank: 58 mill tonn de neste 10 år



Grave- og sprengeprosjekter genererer nye tiltak

- Follo-tunnelen: Forslag om ny øy i Bunnefjorden
  - Massene havnet i Drammen
  - Noe av TBM-massene skule brukes som tilslag til hvelv-buer, men det ble droppet pga alunskifer. Massene havnet i stedet på Åsland, og pga radongass-problematikk blir det ikke bygget noe i overskuelig framtid
- Stat-tunnelen: Har fått avsetning på det meste av massene, men er disse prosjektene bærekraftige?

Anbefalinger for myndigheter

Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurenset

- Fastlegge regler for bruk av ulike typer masser
- Sette mål i strategier og handlingsplaner
- Økonomiske virkemidler
- Bruk LCA
- Stille krav i anbud
- Krav til tidligfase undersøkelser av masser og kvaliteter
- Veiledningsmateriell for klassifisering av masser, risikovurdering og håndtering
- Øke kunnskapsnivået
- Digitale løsninger for kartlegging og søknader, markedsplasser mm

Anbefalinger fra SØ-utvalget

Takk for oppmerksomheten

Foto: Eirik Wærner