

Notat

Kartlegging av masseoverskudd i Oslo og Akershus frem mot 2040



SAMMENDRAG

Holte Consulting har på oppdrag for Akershus Fylkeskommune og Oslo kommune utarbeidet et register over prosjekter som vil produsere et betydelig masseoverskudd i perioden 2025-2040.

Gjennom arbeidet har vi innhentet data fra kommunenes planavdelinger, ulike etater i Oslo kommune og de største statlige byggherrene. Mengder i registeret er en blanding av dokumentert beregnet masseoverskudd, anslag fra informanter og grove beregninger basert på fotavtrykk og en anslått gravedybde.

Oppdraget har hatt en begrenset gjennomføringstid på fem uker. Informantene har generelt liten grad av strukturert data om masseoverskudd, så metode for å estimere mengder basert på tilgjengelig data har derfor vært tilpasset til hva som har vært mulig å fremskaffe på den korte tiden. Det er gjort en rekke antakelser for å komplettere datasettet der det har vært mangler.

Resultatene viser en periodisert oversikt over masseoverskudd i de ulike kommunene fra prosjektene i registeret. Det er stor usikkerhet i tall og antakelser som inngår i beregning av masseoverskudd, så estimerte mengder i registeret bør ikke brukes som beslutningsunderlag. Det kan imidlertid være nyttig for å indikere størrelsesorden på forventet masseoverskudd i tid, og til å bygge en felles struktur slik at kommuner og fylkeskommune sammen kan videreutvikle og modne registeret.

Dette notatet beskriver metode for datainnhenting, datakvalitet, behandling av data, beregningsforutsetninger og hvordan resultater bør tolkes.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn.....	3
2	Metodebeskrivelse	4
2.1	Overordnet metode.....	4
2.2	Datainnhenting.....	6
2.3	Normalisering av mottatt data	7
2.4	Beregningsmetoder for overskuddsmasser	9
3	Resultater og bruk.....	14
3.1	Fremstillinger av datakvalitet.....	14
3.2	Fremstilling av overskuddsmasser.....	15
3.3	Usikkerhet og anvendelse av resultater	17
Vedlegg 1	Mottatt data fra Informanter	
Vedlegg 2	Justeringsfaktor for ulike kommune brukt i beregning basert på omfang	
Vedlegg 3	Antatt fordeling av massetyper, kilde Viken-rapport.....	

1 BAKGRUNN

Oslo kommune og Akershus fylkeskommune samarbeider om å utarbeide en regional plan for areal og transport. Den skal legge grunnlaget for en bærekraftig utvikling i Oslo og Akershus. I dag bor det drøyt 1,4 millioner mennesker i regionen, og befolkningsveksten er sterk. Frem mot 2040 forventes befolkningen å vokse til over 1,6 millioner.

Utbygging i regionen skaper store mengder med overskuddsmasser, samtidig som behovene for byggeråstoff øker. Byggeråstoff er hittil betraktet som en ikke fornybar ressurs. For å skape en sirkulær økonomi med masser er det behov for å sikre at overskuddsmasser blir omgjort til byggeråstoff i høyest mulig grad. Det er liten grad av etablert praksis for å registrere forventede overskuddsmasser langt fremover i tid, og data er spredt og vanskelig å fremskaffe.

Holte Consulting har på oppdrag for Oslo og Akershus Fylkeskommune gjennomført en kartlegging av kommende prosjekter og porteføljer som vil produsere et betydelig masseoverskudd. Data er normalisert og samlet i et register for å kunne fremstille en periodisert oversikt over forventet masseoverskudd i de ulike kommunene.

Resultatet av oppdraget er et datasett i Excel bestående av all innsamlet data, og formelverk for beregning av masseoverskudd der det ikke foreligger estimer. I tillegg har vi laget et dashboard i Power BI for visualisering av data, samt dette notatet om metode og erfaringer med datainnsamling.

2 METODEBESKRIVELSE

I dette kapittelet beskriver vi metoden som er brukt i kartleggingen. Metodebeskrivelsen har til formål å beskrive forutsetninger i datasettet for videre forvaltning, men også for å dokumentere erfaringer og metodiske valg til læring og diskusjon.

2.1 OVERORDNET METODE

Kartleggingsoppdraget handler om å gi en prognose for masseoverskudd i alle kommuner i Oslo og Akershus frem mot 2040. Det er innhentet data fra ulike informanter som har blitt brukt til å beregne og periodisere masseoverskudd.

I arbeidet med datainnhenting har det vært utfordrende å kommunisere hva vi mener når vi snakker om masseoverskudd. Eksempelvis kan det være et prosjekt som tar inn 10.000 m³ rene masser og deponerer 5.000 m³ stedlige masser, og dermed har negativ massebalanse – men vi er interessert i alle masser som må håndteres ut av prosjektet.

For å ikke skape uklarheter videre gir vi derfor en definisjon som vi bruker i kartleggingen:

Masseoverskudd er alle uttatte masser som må håndteres utenfor et prosjekt.

Kartleggingen ser altså på alle uttatte masser som påvirker andre aktører, enten som avfall eller ressurs, og tar ikke høyde for hvorvidt det er potensiale for å bruke det i et prosjekt i nærheten eller om det foreligger en plan for deponi.

For å utarbeide en prognose for masseoverskudd i ulike kommuner finnes det prinsipielt to metodiske ytterpunkter:

- **Top-down:** Nøkkeltall brukes til å beregne masseoverskudd i den enkelte kommunen. Baseres på historisk data, prognoser for befolkningsvekst eller andre overordnede faktorer. Dette er brukt blant annet i rapporten *Massehåndtering i Viken* (Norconsult, 2022).

Fordelene med en top-down-tilnærming er at den bygger på mindre data og gir et uttømmende estimat for hele kommunen. Ulempene er at det er vanskelig å ta høyde for konkrete prosjekter som i perioder vil produsere spesielt stort masseoverskudd, og det er ikke mulig å ettergå hvilke konkrete prosjekter som vil produsere størst masseoverskudd.

- **Bottom-up:** Aggregering av masseoverskudd fra konkrete prosjekter i hver enkelt kommune. Baseres på estimerer for masseoverskudd fra hvert enkelt prosjekt.

Fordelen med en bottom-up-tilnærming er at det er direkte knyttet til rotårsak til masseoverskudd, slik at det er lettere å peke på svakheter i beregninger og kan modnes og utvikles. Ulempene er at det krever innsamling av store mengder data og kun representerer den andelen av totalen i kommunen som inngår i datasettet.

Kartleggingen i dette oppdraget er i hovedsak en *bottom-up*-tilnærming, med *top-down* for de kommunene der det mangler datagrunnlag for å beregne masseoverskudd. Denne metodikken er valgt for å kunne skape transparens i resultater fra kartleggingen, slik at kommunene selv kan ettergå tallene og bidra til at datasettet modnes og forbedres over tid.

Gjennom kartleggingen har vi etablert et datasett i Excel med følgende overordnede struktur:

- Rader representerer konkrete prosjekter, planområder eller porteføljer som det estimeres et masseoverskudd for.
- Kolonner representerer metadata om prosjektene som enten brukes til beregning av masseoverskudd, geografisk lokalitet, periodisering, antakelser eller beskrivelse av datakvalitet.

De ulike kolonnene som er viktig for beregning av masseoverskudd beskrives kort i Tabell 1.

Tabell 1: Kolonner for metadata om alle prosjekter / rader i registeret.

Kolonne	Beskrivelse
Informant	Hvilken aktør som har fremskaffet data.
Prosjekt / Planområde	Navn eller ID på tiltaket som produserer masseoverskudd
Tiltakstype	Arealets formål. Brukes i antakelse om gravedybde.
Plantype	Om det er områderegulering eller detaljregulering. Brukes i antakelse om %BYA der det ikke er oppgitt.
Status	Tiltakets planstatus. Brukes i antakelse om periode for gjennomføring der det ikke er oppgitt, og sannsynlighet for om tiltaket kommer til gjennomføring.
Sannsynlighet for at tiltaket kommer til gjennomføring	% anslag om tiltaket faktisk vil gjennomføres i perioden. Brukes i beregning av masseoverskudd for å ta høyde for at ikke alle tiltak faktisk gjennomføres.
Kommune	Kommunen der vi antar at masseoverskuddet tas ut.
År start – slutt	Perioden masseuttaket vil skje. Brukes til periodisering.
Planområde	Antall <i>daa</i> for planområde. Brukes sammen med %BYA for å beregne tiltakets fotavtrykk i areal.
%BYA	Utnyttelsesgrad i prosent av planområde.
Beregningsmetode	Hvordan mengder overskuddsmasser er beregnet. Avhenger av hva vi har mottatt av data fra informanter.
Overskudssmasser Lav – Mid - Høy	Tripplestimat for overskuddsmasser fra tiltaket. Brukes til å beregne en forventningsverdi for hvert enkelt tiltak.
Forventningsverdi	Forventede overskuddsmasser fra tiltaket. Verdien beregnes fra tripplestimatet og justeres for sannsynlighet for gjennomføring. Forventningsverdien periodiseres over tiltakets start- og sluttår for masseuttak. Dette innebærer at deler av forventningsverdien kan falle utenfor analyseperioden (–2040). Derfor kan summen av massene som faktisk ligger innenfor analyseperioden være lavere enn tiltakets totale forventningsverdi.
Mengde stein og løsmasser	Distribusjon av hva slags massetyper det er, med en klassifisering av potensialet for gjenbruk.

Resultater og kilder for datakvalitet presenteres i kapittel 3.

2.2 DATAINNHENTING

En betydelig del av oppdraget har vært knyttet til datainnhenting. Vi har nådd ut til over 50 personer over telefon, og mottatt data fra mer enn 30 ulike aktører.

Informantene tilhører gruppene gjengitt i Tabell 2, med hvilken data vi har etterspurt. Dataen de faktisk har bidratt med fremkommer av Vedlegg 1.

Tabell 2: Informanter i kartleggingen og hva slags data vi har etterspurt.

Gruppe	Aktører / informanter	Data
Kommunale planavdelinger	Alle kommuner i Akershus Plan- og bygningsetaten i Oslo (PBE)	Detalj- og områdeplaner hvor det forventes størst masseuttak, med tilknyttet metadata og estimer.
Etater i Oslo som byggherre	Renovasjons- og gjenvinningsetaten (REG) Vann- og avløpsetaten (VAV) Bymiljøetaten (BYM) Oslo Havn Oslobygg	Største planlagte prosjekter eller portefølje av prosjekter med estimert årlig masseoverskudd.
Statlige byggherrer	Statens Vegvesen (SVV) Bane NOR Statnett	Største planlagte prosjekter med estimert masseoverskudd.

Årsaken til at vi har nådd ut til planavdelinger i de ulike kommunene er at de besitter kunnskap om langsiktige planer i hver kommune. Selv om de ikke nødvendigvis har data om estimert masseoverskudd fra tiltakene, er deres oversiktskunnskap riktig nivå for denne kartleggingen.

Det er sannsynlig at flere private byggherrer og entreprenører besitter estimer og kunnskap om masseoverskudd fra konkrete prosjekter. Basert på *Erfaringsrapporten om kartlegging av masser i Oslo kommune* (Holte Consulting, 2024) var vi imidlertid forberedt på at det ville være for krevende å innhente data fra disse, og tilnærmet umulig å fremskaffe en tilstrekkelig oversikt innenfor oppdragets begrensede tidsramme. Vi har derfor heller forholdt oss til data tilknyttet planene og gjort beregninger av masseoverskudd der det har vært nødvendig.

Vi har tilnærmet oss informantene i følgende steg:

- 1) **Identifisere riktig person.** Det kan være miljørådgivere, porteføljeansvarlige, plansjefer eller andre individer. Vårt mål har vært å komme i kontakt med noen med overordnet kunnskap og ansvar som selv kan bidra med kvalifiserte vurderinger eller distribuere oppgaven videre til de som er best egnet til å bidra med data.
- 2) **Opprette kontakt og avtale en kort telefonsamtale.** Vi så det som viktig å kunne gi en muntlig beskrivelse om målet med kartleggingen fremfor å sende en skriftlig forespørsel, ettersom det varierer i stor grad hvilken kapasitet de ulike aktørene har til å bidra og hvilken kunnskap de besitter. Formålet med samtalen var å kunne forankre oppgaven, og forenkle forespørselen til et nivå som var håndterbart for informanten.
- 3) **Oversende enkel mal til utfylling, med tydelig beskrivelse av hvilken informasjon som trengs.** Malen har vært utarbeidet sammen med enkelte av informantene for å finne et detaljeringsnivå som er mulig å fylle ut, og som vi kan bruke som underlag for

periodisering. Der det ikke foreligger data, har vi bedt om kvalifisert gjetning. Idéen er at deres gjetning er bedre enn ingenting.

- 4) **Motta data og gjøre eventuelle avklaringer rundt normalisering.** I de fleste tilfellene har det vært begrenset korrespondanse etter mottatt data, da det har kommet helt mot slutten av kartleggingen. Vi har jobbet mye med å purre og sende påminnelser over e-post og telefon for å innhente mest mulig underlag.

Erfaringer vi har gjort oss gjennom datainnhenting er listet opp under:

- **Data om masseoverskudd er spredt og utilgjengelig.** Få av informantene vi har snakket med har en samlet oversikt over masseoverskudd i sin nåværende eller fremtidige portefølje.
- **Uklart ansvar for oversikt over masseoverskudd.** Det er krevende å finne riktig person hos aktørene, fordi det ikke er bestemt hvem som har ansvar for det, og vanskelig å peke på hvem som har best kunnskapsgrunnlag for å samle informasjon.
- **Telefonsamtaler er svært viktig for å formidle oppgaven.** I de tilfellene dataforespørselen ble videresendt til individer vi ikke fikk gitt en muntlig beskrivelse, opplevde vi at formålet med kartleggingen og nødvendig detaljnivå med misoppfattet.
- **Informantene har lite kapasitet til å kartlegge masseoverskudd.** Nesten alle informantene opplyste om at de hadde «sprengt kapasitet», og ikke mulighet til å bidra med detaljerte data.
- **Kvalifisert gjetning som anslagsmetode er det få som er komfortable med.** Vi har forsøkt så godt vi kan å utfordre kommunene på å fylle ut dataregister med egne vurderinger, selv om det er gjetning. Likevel er det få som vil gi data om eksempelvis gjennomføringsperiode for større prosjekter som ikke har satt spaden i jorda.

2.3 NORMALISERING AV MOTTATT DATA

Datakvaliteten varierer i stor grad, og det er svært ulikt hvilken informasjon vi har fått fra de ulike informantene. Noen har oppgitt planområde uten å si noe om utnyttelsesgrad, mens andre har kommet så langt at de har gitt et tripplestimat på overskuddsmasser fra sine største prosjekter. For å kunne gjøre beregninger er vi imidlertid nødt til å ha et komplett, konsistent register.

I dette kapitlet beskriver vi hva vi har gjort for å oppnå det.

2.3.1 ENDRING AV MOTTATT DATA FOR KONSISTENS

På grunn av begrenset tid til å samle inn data fra mange ulike informanter, ser vi at det har vært ulik forståelse for oppgaven. Vi løfter frem noen utfordringer, og hvordan vi har løst det for å få et mer konsistent datasett:

- **Dobbelttellinger:** Det oppstår naturligvis overlapp for noen tiltak når det er prosjekter som strekker seg over kommunegrenser eller som flere aktører er involvert i. Dette er tilfellet for bl.a. E18 Retvet-Vinterbro, der både SVV og to kommuner har oppgitt dette prosjektet. I disse tilfellene har vi slettet dobbelttellinger, og beholdt datagrunnlaget med best datakvalitet.
- **Tiltakstype:** Kategori for hva et areal skal brukes til benyttes ulikt. Ofte skal et areal ha både boligbebyggelse, kommunale funksjoner, infrastruktur og næring. Informantene har fylt ut dette etter beste evne, men det er tydelig variasjon i hvordan kategoriene er tolket. Vi har derfor i flere tilfeller endret tiltakstype, basert på kvalitative vurderinger etter hva vi ser som hensiktsmessig for beregning av masseoverskudd.

- **Planområde:** Vi etterspurte størrelse på planområde i dekar [*daa*]. Største planområde oppgitt var over 50 000 daa for arbeider på en middels stor tomt. I slike tilfeller har vi antatt at informant har ment å oppgi enheten [*m2*].
- **BYA / BRA:** Vi etterspurte utnyttelsesgrad i %BYA av planområde. Enkelte informanter har oppgitt et tall på mer enn 100% utnyttelsesgrad, som vi antar er ment som bruksareal (BRA). I disse tilfellene har vi ikke brukt oppgitt tall.
- **Enhet for masseoverskudd:** Vi etterspurte estimer i enheten [*1000 m3*] masseuttak. Enkelte har oppgitt et estimat på flere tusen enheter. I disse tilfellene har vi antatt at informant har ment å oppgi enheten [*1 m3*].
- **Tripplestimat masseoverskudd:** I malen som ble oversendt til informantene, hadde vi tre kolonner for estimat på overskuddsmasser, der vi ønsket at informantene skulle fylle inn tripplestimat (lavt, middels, høyt). I flere tilfeller har kun ett av feltene blitt fylt inn i. I disse tilfellene har vi antatt at anslag fra informant er middelveiden, med en misforståelse av hva lavt, middels og høyt estimat indikerer.

2.3.2 GENERERING AV MANGLENDE DATA

Der vi kun har mottatt deler av etterspurt data, har vi gjort antakelser for å fylle inn datasettet. Antakelsene som er brukt fremkommer av Tabell 3.

Tabell 3: Antakelser for utfylling av metadata om prosjekter / rader der det ikke er oppgitt.

Kolonne	Antakelse der det ikke er oppgitt anslag fra informant:
Sannsynlighet for gjennomføring	• Planfase «Ikke i prosess ennå» -> 60% sannsynlighet • Planfase «I prosess» -> 80% sannsynlighet • Planfase «Vedtatt» -> 90% sannsynlighet • Planfase «I gjennomføring» -> 100% sannsynlighet • Planfase «NTP utvikling» -> 60% sannsynlighet. Dette gjelder kun for Ringeriksbanen i nåværende datasett.
Periode for gjennomføring År start - slutt	• Planfase «Ikke i prosess ennå» -> 2030-2040 • Planfase «I prosess» -> 2028-2038 • Planfase «Vedtatt» -> 2027-2032 • Planfase «I gjennomføring» -> 2025-2030 • Planfase «NTP utvikling» -> 2036-2046
Plantype	• Planareal < 40 daa regnes som detaljregulering • Planareal > 40 daa regnes som områderegulering
Utnyttelsesgrad [% BYA]	• Tiltakstype «Boligbebyggelse» -> 40% • Tiltakstype «Næring / industri» -> 60% • Tiltakstype «Byutvikling» -> 40% • Tiltakstype «Infrastruktur» -> 40%

Tallene for %BYA gjelder for detaljregulering. For områdereguleringer er %BYA satt til 0,5 ift. verdiene for detaljregulering. Antakelsen innebærer i praksis et redusert graveareal i perioden, og er gjort for å unngå overestimering av volumer fra kommunale boligbyggeprosjekter der planarealet er spesielt stort. Denne vurderingen er gjort etter å ha sett på stikkprøver, der vi har vurdert beregnet masseoverskudd som usannsynlig høyt dersom samme regel skal gjelde for detalj- og områderegulering.

2.4 BEREGNINGSMETODER FOR OVERSKUDDSMASSER

Estimering av masseoverskudd i datasettet har ulike kilder, da noe er basert på dokumentasjon, noe på anslag fra informanter og noe på våre beregninger. I dette kapittelet beskriver vi beregningene som ligger til grunn i kartleggingen.

2.4.1 HIERARKI AV BEREGNINGSMETODE FOR OVERSKUDDSMASSER

Vi ønsker å benytte oss av best tilgjengelig informasjon om estimat på overskuddsmasser. Hvilken beregningsmetode vi velger avhenger av datakvaliteten for det enkelte tiltak. Tabell 4 viser et hierarki av beregningsmetode, der usikkerhet i estimatet stiger nedover i tabellen. Fordelingen av beregningsmetode fremkommer av kapittel 3.1.

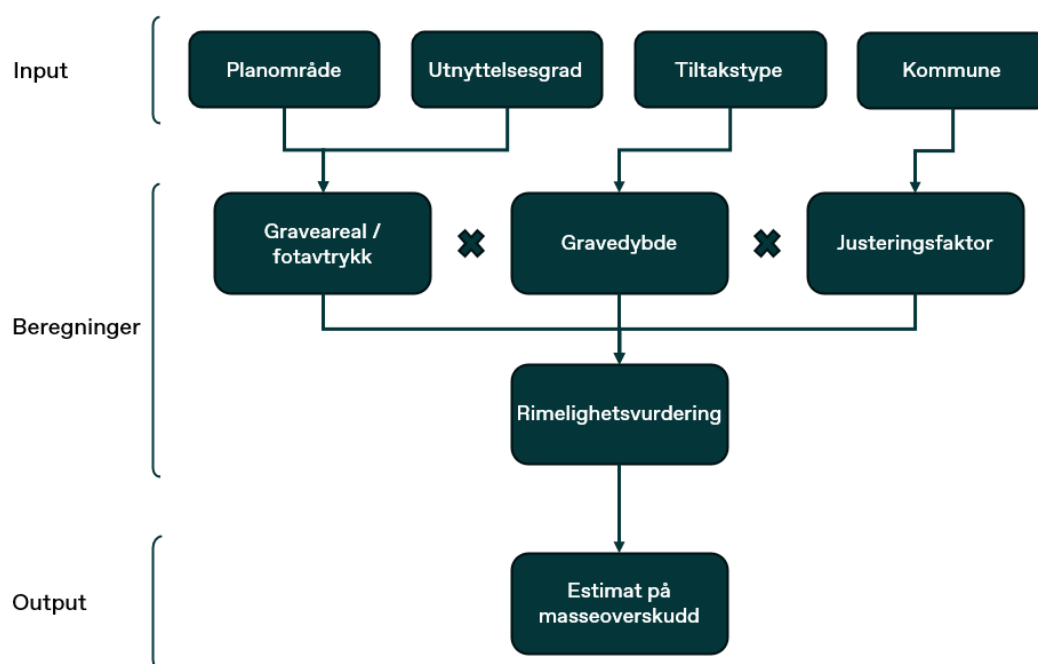
Tabell 4: Beregningsmetoder for overskuddsmasser. Angitt for hver rad.

Beregningsmetode	Antatt datakvalitet
Dokumentasjon	Hvis estimert masseoverskudd finne dokumentert for et prosjekt, er dette beste tilgjengelige informasjon. Vi har angitt dette som beregningsmetode dersom vi finner eller mottar offentlig tilgjengelige kilder, som vi lenker til i registeret.
Anslag fra informant	Nest best er at informantene selv har anslått masseoverskudd. Underlaget for anslaget kjenner vi ikke, men selv om det er kvalifisert gjetning forutsetter vi at det er bygd på kunnskap om det spesifikke prosjektet og lokale forhold. Vi har angitt dette som beregningsmetode når informantene har gitt et tall eller tripplestimat på masseoverskudd.
Beregning basert på omfang	Hvis vi kun har informasjon om planareal og utnyttelsesgrad, benytter vi beregningsforutsetninger om et gjennomsnittlig masseoverskudd på det bebygde arealet. Der vi har angitt dette som beregningsmetode, er det benyttet like beregningsforutsetninger.
Baseres på befolkningsvekst	Hvis vi ikke har informasjon om omfang på planer i en kommune, benytter vi prognoser for befolkningsvekst i kommunen multiplisert med en antakelse om mengder overskuddsmasser per person i kommunen.
Ikke i bruk	Hvis vi har fått oppgitt prosjektnavn, men ikke har grunnlag for å beregne masseoverskudd, er dataen beholdt i registeret, men brukes ikke i beregning av totalt masseoverskudd.

Under beskrives beregningsforutsetninger for de radene der vi har estimert overskuddsmasser.

2.4.2 BEREGNING BASERT PÅ OMFANG

For tiltak hvor vi ikke har mottatt konkrete anslag på masseoverskudd, men har fått oppgitt et planområde, beregner vi masseoverskudd basert på prosjektets tiltakstype, omfang og antakelser om gjennomsnittlig masseoverskudd per dekar. Figur 1 fremstiller beregningsmetoden.



Figur 1: Forenklet fremstilling av beregningsmetoden der masseoverskudd beregnes basert på omfang. Viser input-data og hvordan den brukes til å beregne et volum som vurderes kvalitativt før det blir et endelig estimat på masseoverskudd.

Modellen baserer seg på følgende formel:

$$\text{Masseoverskudd (m}^3\text{)} = \text{Graveareal} \times \text{Gravedybde} \times \text{Justeringsfaktor}_{\text{kommune}}$$

Hvor

$$\text{Graveareal} = \text{Planområde (daa)} \times \text{Utnyttelsesgrad (\%BYA)}$$

Gravedybde er en representativ gravedybde (i meter) som vi har definert for hver hovedkategori av tiltak. Faktorene er fastsatt som et forenklet anslag på gjennomsnittlig dybde for boligbebyggelse, næring/industri og byutvikling. Se Tabell 5 for oversikt.

Tabell 5: Kategorier av tiltak med antatt gjennomsnittlig gravedybde av overskuddsmasser.

Type	Beskrivelse	Typefaktor (m)
Boligbebyggelse	Representerer en typisk kombinasjon av småhus og boligblokker i Akershus, der kjeller forekommer hyppig i tettstedsområder. Inkluderer normal fundamentering, terrengtilpasning og én kjelleretasje som er vanlig i moderne boligprosjekter.	2,5

Type	Beskrivelse	Typefaktor (m)
Næring / industri	Representerer et gjennomsnittlig næringsbygg som kombinerer lager/industri uten kjeller med kontor-/handelsbygg med grunnere tekniske underetasjer. Inkluderer typiske fundamenter, grunnutskifting og terrengtilpasning, men vanligvis ikke dype P-kjellere.	1,8
Byutvikling	Representerer større bymessige prosjekter med høy utnyttelse, ofte med dype byggegroper, flere kjellerplan og komplekse grunnarbeider.	4,0

Når gravearealet er beregnet og multiplisert med gravedybde, får vi et første volumestimat. For å gjøre estimatet mer presist justeres dette videre med en **justeringsfaktor** som tar høyde for kommunespesifikke forhold som påvirker en typisk gravedybde. Grunnforhold, terreng og utbyggingsmønster varierer betydelig mellom kommuner, og dette påvirker hvor mye masse som faktisk må graves ut og resulterer i overskuddsmasser.

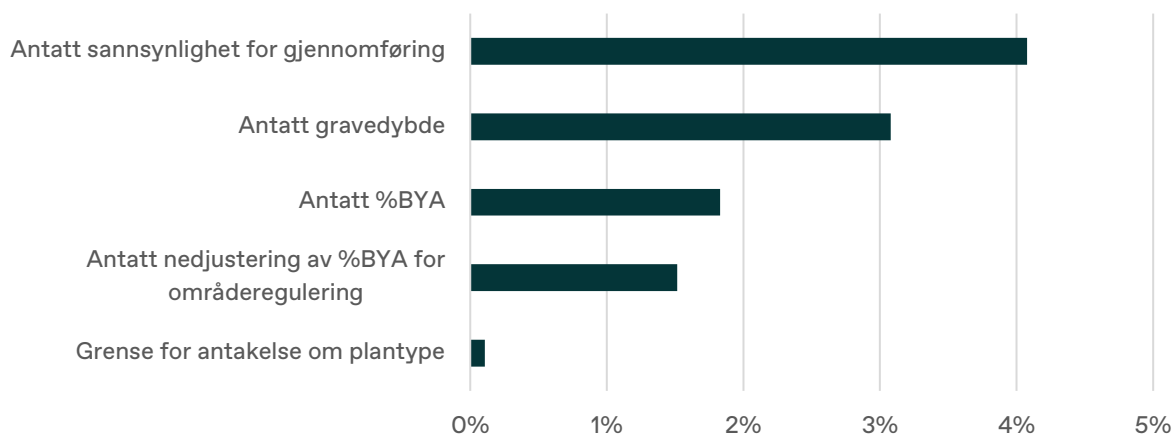
Justeringsfaktoren er bygget opp av to elementer, *terreng* og *urbanitet*, som sammen gir et forholdstall for hver kommune. Terrengkomponenten reflekterer blant annet forekomst av fjell og kupering, mens urbanitetskomponenten fanger opp om prosjektene typisk er småhuspreget eller består av fortetting med behov for større grad av bortkjøring av masser.

Kombinasjonen av disse gjør at det opprinnelige volumestimatet skaleres opp eller ned slik at det bedre speiler lokale forhold i kommunen hvor prosjektet ligger. Se tabellen i Vedlegg 3 for oversikt over hver kommunes justeringsfaktor.

SENSITIVITETSANALYSE AV ANTAKELSER

Ettersom estimer basert på beregning av omfang bygger på en rekke antakelser, får endringer i antakelsene store konsekvenser. Vi har derfor gjort en sensitivitetsanalyse av antakelser som inngår i beregninger, bortsett fra justeringsfaktorer for ulike kommuner.

Sensitivitetsanalysen har til hensikt å vise hvilke antakelser som har størst påvirkning på datasettets totale beregning av masseoverskudd, og fremstilles av Figur 2.



Figur 2: Sensitivitetsanalyse av beregningsforutsetninger for masseoverskudd der estimatet baseres på omfang. Viser relativ økning i totalt masseoverskudd gitt en 10% økning av antakelsens tallfesting.

Sensitivitetsanalysen viser at sannsynlighet for gjennomføring er det mest utslagsgivende av antakelser i relative termer. Deretter kommer antatt gravedybde.

NB: Antakelsene multipliseres med hverandre i beregning av masseoverskudd, slik at en økning i flere får en relativt større påvirkning på totalen.

2.4.3 BEREGNING BASERT PÅ BEFOLKNINGSVEKST

For de kommunene hvor vi ikke kan basere oss på konkrete prosjekter, baseres overskuddsmasser på prognoser for befolkningsvekst. Dette er en *top-down*-metode, så vi må bemerke noen sentrale problemer dette skaper for datasettet:

- Vi har to prinsipielt ulike metoder for å beregne overskuddsmasser i kommunene i datasettet, som bygger på ulike forutsetninger.
- Top-down-tilnærmingen estimerer *alt av overskuddsmasser*, ikke kun fra de største prosjektene. Dermed skal det i teorien gi et relativt høyere masseoverskudd enn metoden som er brukt i andre kommuner, der vi kun inkluderer de største prosjektene / planene.

Alternativet til å ikke gjøre denne beregningen hadde vært å utelate disse kommunene fullstendig fra registeret – men det mener vi er enda mer uheldig. Vi har derfor valgt å inkludere dem med denne metoden.

Metoden bygger på nøkkeltall fra rapporten *Massehåndtering i Viken* (Norconsult, 2022), i en litt redigert utgave. Formelen for overskuddsmasser er beregnet med følgende formel:

$$\text{Overskuddsmasser}_{\text{år } n} = \text{Befolkningsvekst}_{\text{år } n}^k \times \text{masseuttak per person}^k$$

Variablene beskriver av Tabell 6.

Tabell 6: Variabler som inngår i beregning av masseoverskudd når det baseres på befolkningsvekst.

Variabel i beregning	Beskrivelse
$\text{Befolkningsvekst}_{\text{år } n}^k$	For hver kommune finnes det prognoser for befolkningstall i Statistisk Sentralbyrå (SSB) kildetabell 14288. Her er hovedalternativet (MMMM-alternativet) brukt, altså det SSB anser som mest sannsynlig. Vi har hentet tall for alle kommunene i årene 2025-2040 og bruker årlig økning.
$\text{Masseuttak per person}^k$	I rapporten <i>Massehåndtering i Viken</i> er det anslått at hver person tilsvare et masseoverskudd knyttet til nye boliger og arbeidsplasser, men som varierer basert på befolkningstetthet der det bygges ut. Vi har benyttet tall fra denne rapporten med en egen vurdering av befolkningstetthet i de ulike kommunene, samt en justering basert på kalibrering mellom de to metodene. Her har vi nedjustert nøkkeltall fra Viken-rapporten, da vi ser det blir for stort avvik fra summen av beregningsmetode i andre kommuner.

2.4.4 BEREKNING AV MASSETYPER OG MULIGHET FOR GJENBRUK

Det er ikke systematisk samlet inn data om hva slags typer overskuddsmasser og forurensningsgrad som kan forventes av de bestemte prosjektene, da det er vurdert som for vanskelig å anslå av de fleste informanter for fremtidige prosjekter. Vi har imidlertid medtatt en beregning av dette basert på tidligere studier.

For å estimere fordeling av stein og løsmasser med mulighet for gjenbruk, benytter vi tall fra rapporten *Masseforvaltning i Viken* (Norconsult, 2022). I rapporten er det estimert mengder løsmasser og stein i hver kommune, med tre kategorier av mulighet for gjenbruk. Vi har benyttet en lik fordeling i vårt datasett slik det fremkommer i Viken-rapporten. Se tabellen for prosentvis fordeling per kommune i Vedlegg 4.

Kategorier av mulighet for gjenbruk som er brukt i rapporten gjengis i Tabell 7.

Tabell 7: Kategorier av mulighet for gjenbruk. Kilde: *Massehåndtering i Viken* (Norconsult, 2022)

Kategori bruk	Beskrivelse
1	Antatt egnet til få/ingen formål, må verifiseres for lokaliteten
2	Antatt egnet til flere formål, må verifiseres for lokaliteten
3	Antatt egnet til mange formål, må verifiseres for lokaliteten

2.4.5 BEREGNING AV VEKT OG LASTEBILLASS

Registeret inneholder en grov beregning på vekt av overskuddsmasser og antakelse om antall lastebillass. Vekt bygger på antakelser i Tabell 8.

Tabell 8: Antatt massetetthet for stein og løsmasser.

Massetype	Tonn / m3	Kommentar
Stein	2,67	Basert på <i>Masseforvaltning i Viken</i> , kap. 2.3
Løsmasser	1,44	Basert på <i>Masseforvaltning i Viken</i> , kap 5.5.

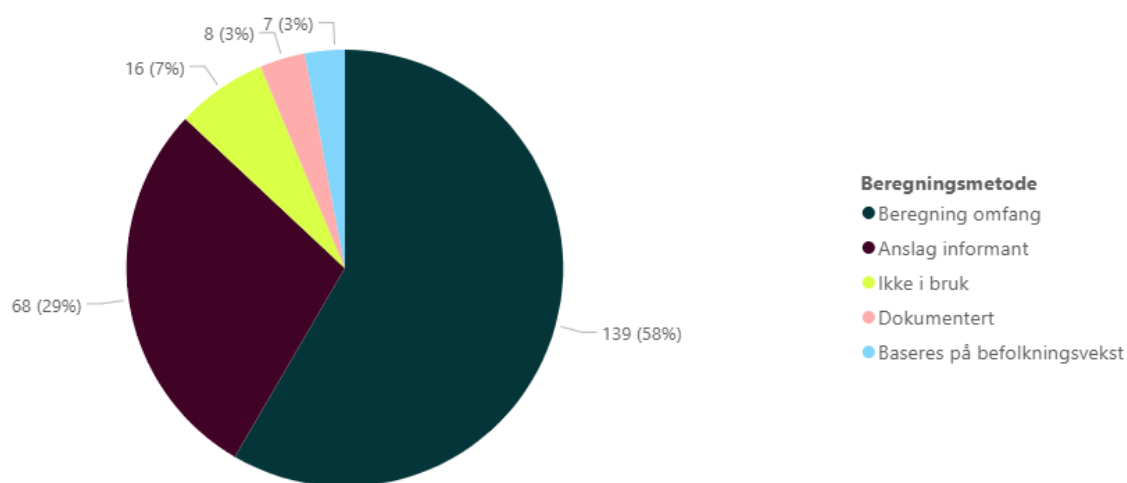
Antallet lastebillass bygger på *Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurensset* (Miljødirektoratet, 2021) kapittel 3.1, der det regnes med en kapasitet på 20 m3 i per lastebillass med henger.

3 RESULTATER OG BRUK

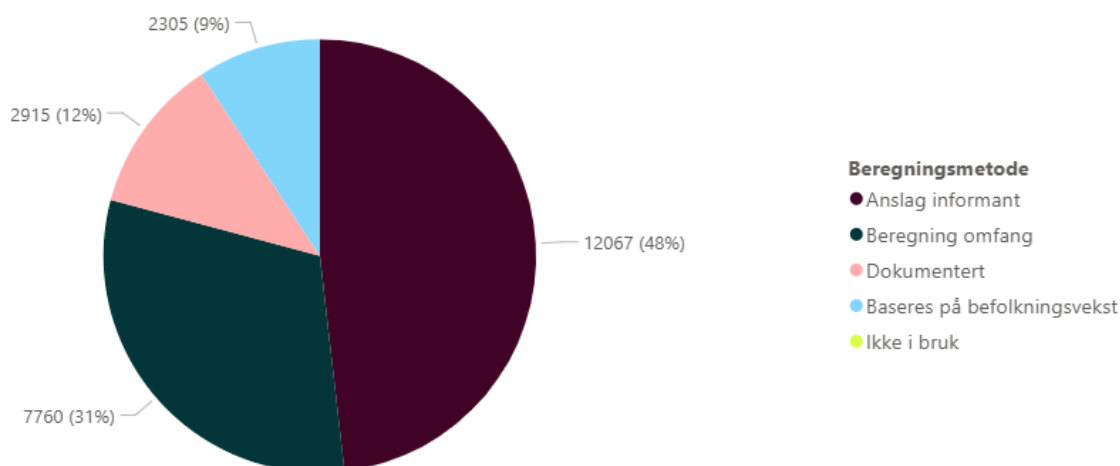
I dette kapittelet fremstilles overordnede resultater fra kartleggingen, med aggregert informasjon fra prosjektregisteret. Detaljerte figurer der informasjon kan filtreres og visualiseres på ulike måter vises i Excelarket og Power BI-dashboardet som er en del av leveransen.

3.1 FREMSTILLINGER AV DATAKVALITET

Hver rad i datasettet representerer enten et konkret prosjekt, en plan eller en portefølje av tiltak fra en bestemt aktør. I henhold til hierarkiet av datakvalitet (se kapittel 2.1) er det ulik usikkerhet i estimatene. Figur 3 og Figur 4 fremstiller hvor stor andel av datasettet som har ulike beregningsmetoder for masseoverskudd.



Figur 3: Antall rader per beregningsmetode i datasettet.



Figur 4: Mengde masse [1000 m3] per beregningsmetode i datasettet.

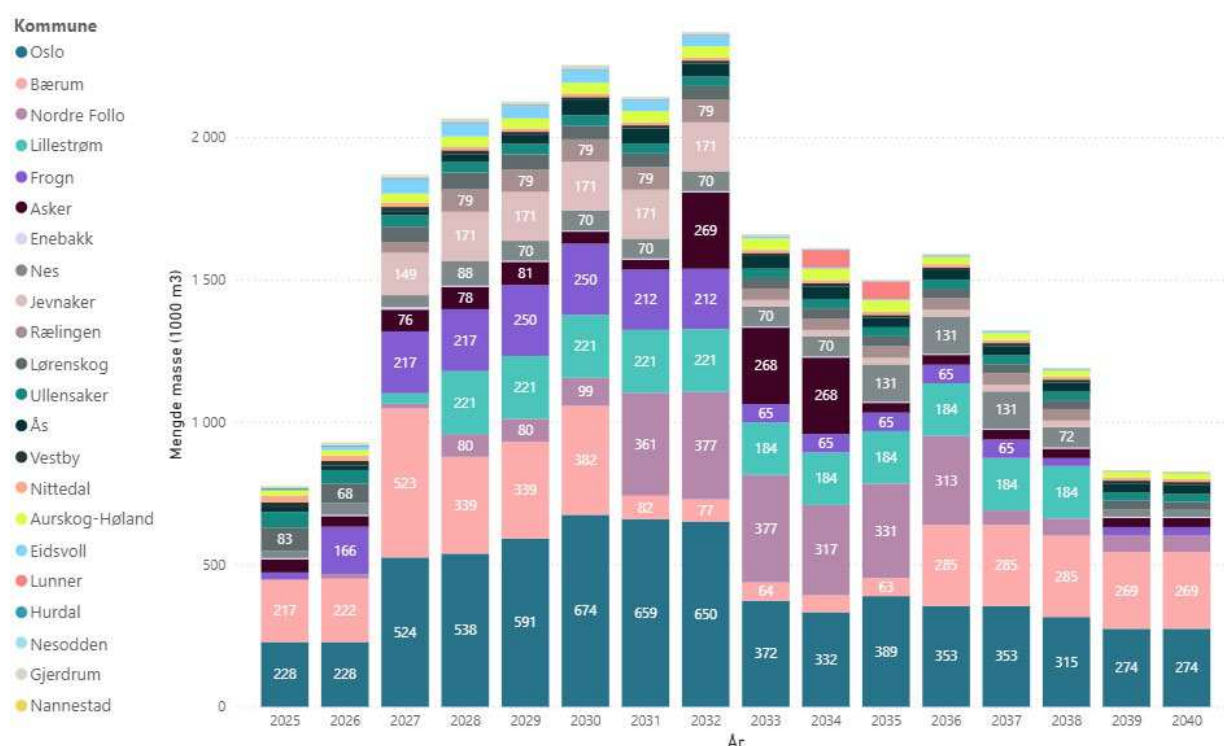
Figurene viser både hvor mange prosjekter (rader) som baserer seg på de ulike beregningsmetodene, og hvor stor del av det totale massevolumet (forventningsverdi 2025–2040) hver metode representerer. En mindre andel av prosjektene har dokumenterte tall, som gir høyest datakvalitet. I volum er informantanslag den klart største kategorien, og dette vurderes som nest

høyeste datakvalitet. Beregning av omfang er den nest mest brukte metoden og bygger på standardiserte antakelser og beregningsforutsetninger, noe som gir mer usikkerhet i estimatene.

3.2 FREMSTILLING AV OVERSKUDDSMASSER

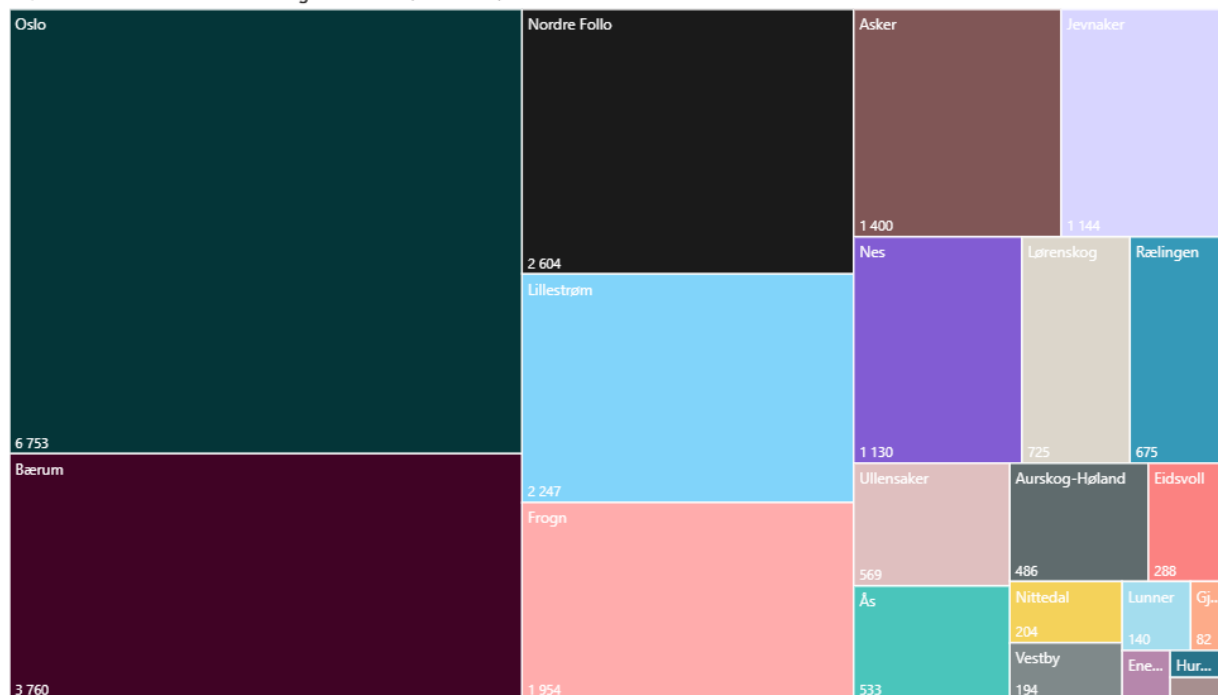
Datasettet gir en periodisert oversikt over masseoverskudd, og knytter det til ulike kommuner. En aggregert fremstilling av datasettet gir en indikasjon på hvor stort masseoverskudd som kan forventes i de ulike kommunene hvert år i perioden 2025-2040.

Figur 5 fremstiller årlig masseoverskudd fra prosjektene vi har kartlagt tilknyttet ulike kommuner, mens Figur 6 fremstiller totalt masseoverskudd i perioden som et trekart.



Figur 5: Periodisering av overskuddsmasser fra tiltak i datasettet i ulike kommuner.

Størrelse etter forventet mengde masse (1000 m3) frem til 2040



Figur 6: Trekart over forventet masseoverskudd fra prosjektene i datasettet i perioden 2025-2040, fordelt på ulike kommuner.

Analysen viser at Oslo og Bærum er de klart største bidragsyterne til forventet masseoverskudd frem mot 2040, etterfulgt av Lillestrøm, Nordre Follo og Frogn, ettersom det er store infrastrukturprosjekter planlagt i de to sistnevnte. Den periodiserte fordelingen viser videre at volumene stiger frem mot 2032 før de avtar. Vi kommenterer denne trenden kort:

- De lave estimatene for 2025 og 2026 er sannsynligvis knyttet til manglende data om pågående prosjekter, da vi har fokusert på å etterspørre informasjon om fremtidige prosjekter.
- Nedgangen etter 2032 må ikke tolkes som en faktisk reduksjon i fremtidig masseoverskudd. Den reflekterer i større grad økt usikkerhet lenger frem i tid, begrenset planleggingshorisont i kommunene og at flere prosjekter etter 2032 ennå ikke er identifisert eller detaljert nok til å inngå i registeret.

Resultatene bør derfor forstås som et bilde av kjent og planlagt fremtidig aktivitet gitt dagens informasjonsgrunnlag, ikke som et anslag over faktisk utvikling i masseoverskudd langt fram i tid eller på kort sikt. Volumkurven påvirkes av informasjonsgrad og datatilgjengelighet, og ikke nødvendigvis av en reell endring i gjennomføringsaktivitet.

Med forutsetningene som ligger til grunn for vekt og antall lastebillass med henger (se kapittel 2.4.5) tilsvarer det ca. 120.000 lastebillass med henger i toppåret 2032 for de prosjektene som inngår i datasettet, og totalt 1,25 mill. lastebillass som frakter 48 mill. tonn overskuddsmasser i perioden 2025-2040 for prosjektene i datasettet.

3.3 USIKKERHET OG ANVENDELSE AV RESULTATER

For at datasettet og resultater i kartleggingen ikke skal bli misforstått eller ha uheldige konsekvenser, bruker vi dette kapittelet til å understreke usikkerheter og hva vi mener resultatene kan anvendes til og ikke.

Usikkerhet i prognose for masseoverskudd i datasettet på overordnet nivå

Denne kartleggingen bygger på et begrenset datagrunnlag. Det er derfor all grunn til å tro at det er betydelig usikkerhet i estimater. Det skyldes flere sentrale forhold:

- Mesteparten av datasettet består av anslag fra forskjellige informanter. Hvordan informantene har tolket dataforespørselen er en mulig feilkilde. Vi har etter beste evne forsøkt å fange opp og normalisere data, men det krever et større arbeid å kvalitetssikre alle forespørslene.
- Store deler av datasettet består av beregninger basert på grove antakelser. Feil antakelser gir stort utslag på beregnet masseoverskudd.
- Det er stor usikkerhet i prognoser for fremtidige prosjekter, både med hensyn til sannsynlighet for gjennomføring, tidsperiode og endring i planer. Markedsusikkerhet og investeringsvilje kan påvirke hva som kommer til gjennomføring og når det skjer.
- Datasettet gir ikke en komplett eller utfyllende liste over alle tiltak i kommunene. Det er helt sikkert prosjekter som vi ikke har informasjon om som burde vært medtatt i registeret eller som er så små at vi eller informantene bevisst har utelatt dem.
- Entreprenørens tilnærming til håndtering av masser påvirker både mengdene overskuddsmasser og hvilken kommune de tas ut i. Krav fra myndigheter og endringer i bransjens praksis vil påvirke grad av gjenbruk internt i og mellom prosjekter.

Anvendelse av resultater

Datasettet er laget med hensyn til å lage en overordnet prognose for kommunene, men som bygger på konkrete prosjekter. Det er imidlertid beregnet og periodisert masser med hensyn til å oppnå et representativt bilde på *porteføljen av prosjekter*, ikke for hvert enkelt av prosjektene.

Vi mener resultater kan brukes til:

- Gi kommunene og fylkeskommunen en indikasjon av størrelsesorden på masseoverskudd for porteføljen av prosjekter som inngår i datasettet. Estimater skaper et utgangspunkt for diskusjon og planlegging av massehåndtering, og eventuelt som motivasjon til å fremskaffe mer presise anslag.
- Datasettet kan forvaltes og videreutvikles i samarbeid med kommunene. Data om konkrete prosjekter gir et grunnlag som over tid kan modnes, og gi en bedre og bedre prognose.
- Erfaringer fra og metodeutvikling i kartleggingsoppdraget kan være nyttig for fremtidig arbeid med tilsvarende kartlegginger.

Vi mener resultater ikke bør brukes til:

- Anslag av overskuddsmasser på prosjektnivå. Det er altfor stor usikkerhet i hvordan informantene har tenkt når de har anslått overskuddsmasser, da begrep om masseoverskudd og massebalanser forstås forskjellig. Når det gjelder beregninger basert på omfang tar datasettet ikke høyde for lokale eller spesielle forhold for det enkelte prosjekt, men bruker nøkkeltall som er ment som representativt for gjennomsnittet i hele porteføljer. Etter denne metoden vil det være prosjekter som er betydelig under- og

overestimert.

- Unntaket fra denne regelen er der masseoverskudd er anslått fra statlige byggherrer eller dokumentert. I disse tilfellene mener vi at data er pålitelig. .
- Planlegging av deponier for overskuddsmasser bør baseres på et mer utarbeidet grunnlag. Både fordi datasettet i denne kartleggingen ikke er uttømmende for alle tiltak som skal gjøres, men også fordi det er for stor usikkerhet i tallene i denne kartleggingen. På grunn av oppdragets korte gjennomføringstid har vi ikke hatt anledning til å kvalitetssikre data på en måte som gjør det egnet som beslutningsunderlag for regional planlegging.

Avsluttende ord

Det er krevende å gjøre et kartleggingsoppdrag av denne typen, fordi det er vanskelig å sette en avgrensning for hva som er godt nok. Samtidig har det likhetstrekk med tidligfase-planlegging av prosjekter. Det er nødvendig å fremskaffe et grunnlag selv om underlaget er tynt, fordi det er lettere å iterere og modne et utgangspunkt. Det er den eneste måten å komme videre på.

Mye av leveransen i dette oppdraget har vært knyttet til interessenthåndtering og formidlingsevne mot informanter, samt metode- og modellutvikling. Det er typisk for et komplekst problem som ikke har en åpenbar definert løsning. Gjennom prøving og feiling utvikles etter hvert en metodikk og struktur som kan brukes igjen og igjen. Dette vil være nødvendig for å samle kommunene rundt en systematikk og struktur for å kartlegge masseoverskudd.

Selv om vi vil understreke usikkerhet i estimer og risiko ved feil bruk av resultater, mener vi det er viktig og riktig å kunne konkludere på den beste informasjonen vi har tilgjengelig til enhver tid. Vi håper at denne kartleggingen vil bidra som informasjonsgrunnlag, og at registeret vedlikeholdes og oppdateres med beste tilgjengelige informasjon.

VEDLEGG 1 MOTTATT DATA FRA INFORMANTER

I dette vedlegget beskrives hva de ulike informantene har bidratt med, med kommentarer fra informantene om deres eget datasett som fremkommer i korrespondansen.

Informant	Type data
Bane NOR	Estimater mottatt på epost, med konkrete beregninger av de to større planlagte tiltakene til Bane NOR i regionen.
Statens Vegvesen	Utfylt mal, med trippleestimat for alle prosjekter.
Statnett	Utfylt mal med estimater på overskuddsmasser.
Sporveien	Ingen prosjekter med betydelig masseoverskudd planlagt før 2040.
Oslobygg	Utfylt mal, delvis anslag. Ellers basert på omfang.
Oslo BYM	Utfylt mal delvis anslag på masseoverskudd. Basert på omfang, med årlig prognose for hele porteføljen.
Oslo Havn	Utfylt mal.
Oslo PBE	Egen mal. Anslag for alle planer.
Oslo VAV	Anslag på årlig masseoverskudd fra porteføljen. Baseres på gjennomsnitt 2022-2025 og antakelser om mengde overskudd.
Oslo REG	Utfylt mal.
Fornebubanen	Estimat på resterende mengder sendt på e-post.
Asker	Utfylt mal, men uten omfang. Baseres derfor på befolkningsvekst.
Aurskog-Høland	Utfylt mal uten anslag på masseoverskudd. Basert på omfang.
Bærum	Utfylt mal uten anslag på masseoverskudd. Basert på omfang.
Eidsvoll	Utfylt mal.
Enebakk	Utfylt mal.
Frogn	Utfylt mal, delvis med anslag på masseoverskudd.
Gjerdrum	Ikke mottatt data. Baseres på befolkningsvekst.
Hurdal	Mottatt informasjon. Ingen prosjekter med betydelig masseoverskudd. Baseres på befolkningsvekst.
Jevnaker	Utfylt mal uten anslag på masseoverskudd. Basert på omfang.
Lillestrøm	Utfylt mal uten anslag på masseoverskudd. Basert på omfang.

Informant	Type data
Lunner	Utfylt mal.
Lørenskog	Ikke mottatt data. Baseres på befolkningsvekst.
Nannestad	Utfylt mal.
Nes	Utfylt mal, delvis med anslag på masseoverskudd.
Nesodden	Utfylt mal.
Nittedal	Utfylt mal, men uten omfang. Baseres derfor på befolkningsvekst.
Nordre Follo	Utfylt mal uten anslag på masseoverskudd. Basert på omfang.
Rælingen	Utfylt mal uten anslag på masseoverskudd. Basert på omfang.
Ullensaker	Ikke mottatt data. Baseres på befolkningsvekst.
Vestby	Ikke mottatt data. Baseres på befolkningsvekst.
Ås	Utfylt mal uten anslag på masseoverskudd. Basert på omfang.
Holte Consulting	Prosjekter vi har medtatt som ikke har blitt nevnt av informanter.

VEDLEGG 2 JUSTERINGSFAKTOR FOR ULIKE KOMMUNE BRUKT I BEREGNING BASERT PÅ OMFANG

Tabellen i vedlegget beskriver justeringsfaktor brukt for å ta høyde for ulikt masseoverskudd fra prosjekter i den enkelte kommune.

Kommune	Terrengfaktor	Urbanitetsfaktor	Total justeringsfaktor	Kommentar
Asker	1,06	1,05	1,11	Store høydeforskjeller og mye fjell i dagen kombinert med tett boligstruktur i sentrale områder. Mange prosjekter inkluderer parkeringskjellere og terrengbearbeiding i skrått terreng, noe som gir relativt høye massevolum.
Aurskog-Høland	0,94	0,94	0,88	Domineres av flatt jord- og skogsterreng, med hovedsakelig småhus og feltutbygging. Lite sprengning og mindre behov for dype konstruksjoner eller kjellerplan gjør massevolumene lave.
Bærum	1,07	1,09	1,17	Markerte fjellknauser og komplekse tomter kombinert med høy grad av boligfortetting. Prosjekter innebærer ofte fjellskjæringer, parkeringskjellere og krevende adkomstforhold, som drar massene opp.
Eidsvoll	0,98	0,99	0,97	Variert topografi med enkelte åspartier, men generelt moderate grunnforhold. Utbyggingsmønsteret er spredt og småskalapreget, noe som gir middels massevolum totalt sett.
Enebakk	0,96	0,96	0,92	Hovedsakelig skogsterreng med mykere grunn og småhusutbygging. Begrenset andel blokk-prosjekter og få store terrenginngrep gir lavere masseuttak.
Frogn	1,02	1,02	1,04	Kombinasjon av bratte kystskrenter og mer bølgende innlandsterreng. Det er noe fortetting i Drøbak, men ellers er utbyggingen småskala og spredt.

Kommune	Terrengefaktor	Urbanitetsfaktor	Total justeringsfaktor	Kommentar
Gjerdrum	0,97	0,96	0,93	Åser og moreneterreng, men utbyggingen er i hovedsak småhuspreget. Færre dype kjellerprosjekter og store næringsutbygginger gir noe lavere massevolum.
Hurdal	0,94	0,93	0,87	Rural kommune med småhuspreget bebyggelse. Utbygging skjer hovedsakelig i dal- og skogsområder, og terrenginngrep er vanligvis beskjedne med begrenset behov for sprengning.
Jevnaker	0,97	0,95	0,92	Skogkledde åser og et bølgende innlandsterreng. Utbyggingen er småskala og spredt, med begrenset tettstedsutvikling. Få prosjekter krever store inngrep.
Lillestrøm	1,02	1,1	1,12	Høyt utbyggingstrykk og fortetting i by- og tettstedsområder. Mange blokker med parkeringskjellere, samt krevende logistikk i urbane miljøer, trekker faktoren opp.
Lunner	0,97	0,95	0,92	Variert innlandsterreng med skog og myr, men lav urbanitet og enkle utbyggingsprosjekter. Moderat behov for sprengning eller dype uttak.
Lørenskog	1,04	1,11	1,15	Kombinasjon av fjellgrunn og høy urban tetthet. Flere større bolig- og næringsprosjekter med kjellere og større terrenginngrep gjør massevolumene høye.
Nannestad	0,97	0,96	0,93	Mykere, relativt flatt terreng rundt Gardermoen-aksen. Småhusutbygging dominerer, med lite behov for dype konstruksjoner eller sprengning.
Nes	0,94	0,94	0,88	Store, flate jordbruksarealer og småhusprosjekter preger utbyggingsmønsteret. Mindre terrenginngrep.

Kommune	Terrengfaktor	Urbanitetsfaktor	Total justeringsfaktor	Kommentar
Nesodden	1,05	1,04	1,09	Kupert halvøy med mye fjell i dagen og trange tomter. Selv om urbaniteten er moderat, krever terrenget ofte sprengning.
Nittedal	1,04	1,05	1,09	Preget av dalsider og fjellgrunn i sentrale utbyggingsområder. Kombinert med økende fortetting gir dette relativt høye masseuttak.
Nordre Follo	1,03	1,06	1,09	Stor variasjon i terreng, både flate feltområder og kuperte skråninger. Vekst rundt Ski og Kolbotn med blokker og kjellerprosjekter gir økte massevolum.
Oslo	1,05	1,22	1,28	Kompleks byggegrunn, omfattende sprengning, høy kjellerandel, trange tomter og krevende byggeplasslogistikk.
Rælingen	1,05	1,02	1,07	Skrått terreng i store deler av kommunen gir betydelig terrengbearbeiding. Urbaniteten er moderat, men topografien trekker faktoren opp.
Ullensaker	0,99	1	0,99	Relativt flatt terreng med variert nærings- og boligbygging. Større prosjekter forekommer, men grunnforholdene er ikke utpreget komplekse.
Vestby	0,97	0,99	0,96	Jevnt terreng og en kombinasjon av småhus og lettere næringsbygg. Begrenset behov for sprengning gir lave massevolum.
Ås	0,99	1,01	1,00	Balansert terreng og blandet utbyggingsmønster. Noe kjellerbygging, men generelt moderate terrenginngrep.

VEDLEGG 3 ANTATT FORDELING AV MASSETYPER, KILDE VIKEN-RAPPORT

Tabellen i vedlegget viser antatt fordeling av typer masser i hver kommune.

Kommune	Stein Total	% Kat1	% Kat2	% Kat3	Løsmasser Total	% Kat1 LM	% Kat2 LM	% Kat3 LM
Asker	37,6 %	32,7 %	34,8 %	32,5 %	62,4 %	70,6 %	12,8 %	16,7 %
Aurskog-Høland	34,1 %	40,2 %	50,9 %	8,9 %	65,9 %	44,8 %	19,7 %	35,5 %
Bærum	39,6 %	54,8 %	39,6 %	5,7 %	60,4 %	35,5 %	59,5 %	4,9 %
Eidsvoll	35,7 %	4,7 %	91,8 %	3,5 %	64,3 %	34,6 %	57,4 %	8,0 %
Enebakk	35,6 %	2,5 %	84,6 %	12,9 %	64,4 %	51,4 %	22,2 %	26,4 %
Frogn	37,2 %	0,0 %	62,0 %	38,0 %	62,8 %	42,3 %	0,5 %	57,3 %
Gjerdrum	34,9 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	65,1 %	68,8 %	30,1 %	1,1 %
Hurdal	33,5 %	36,8 %	38,4 %	24,8 %	66,5 %	4,6 %	93,8 %	1,6 %
Jevnaker	34,9 %	70,9 %	29,1 %	0,0 %	65,1 %	25,9 %	49,2 %	24,8 %
Lillestrøm	37,9 %	2,6 %	96,6 %	0,8 %	62,1 %	50,3 %	36,9 %	12,8 %
Lunner	34,2 %	57,1 %	39,3 %	3,7 %	65,8 %	16,9 %	78,7 %	4,5 %
Lørenskog	39,8 %	0,0 %	51,5 %	48,5 %	60,2 %	38,9 %	46,7 %	14,4 %
Nannestad	35,6 %	17,2 %	72,5 %	10,3 %	64,4 %	56,0 %	40,2 %	3,8 %

Kommune	Stein Total	% Kat1	% Kat2	% Kat3	Løsmasser Total	% Kat1 LM	% Kat2 LM	% Kat3 LM
Nes	35,6 %	0,6 %	99,3 %	0,1 %	64,4 %	67,2 %	14,7 %	18,0 %
Nesodden	37,6 %	2,8 %	86,2 %	11,0 %	62,4 %	16,8 %	0,0 %	83,2 %
Nittedal	37,2 %	59,2 %	36,9 %	3,9 %	62,8 %	40,2 %	55,3 %	4,5 %
Nordre Follo	38,7 %	3,6 %	85,3 %	11,1 %	61,3 %	37,7 %	24,7 %	37,6 %
Oslo	42,0 %	40,0 %	55,0 %	5,0 %	58,0 %	50,0 %	30,0 %	20,0 %
Rælingen	38,5 %	0,7 %	99,2 %	0,1 %	61,5 %	36,0 %	27,1 %	36,9 %
Ullensaker	36,9 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	63,1 %	46,7 %	51,5 %	1,8 %
Vestby	36,8 %	2,8 %	87,5 %	9,7 %	63,2 %	61,8 %	1,0 %	37,2 %
Ås	36,3 %	1,2 %	69,4 %	29,4 %	63,7 %	79,0 %	4,8 %	16,2 %