

Lufthavn:							Ny lufthavn Bodø		
Prosjekttittel:							Forprosjekt NLBO		
Tittel:							Kartlegging av betong og asfalt for gjenbruk		
FE03	30.10.20	For implementering				TheFun	JoTor	SAK	
FB02	03.04.20	For kommentar				TheFun	AEG/HN	SAK	
FA01	01.04.20	Intern revisjon				TheFun	AEG/HN	SAK	
Revisjon	Dato	Tekst				Laget	Kontrollert	Godkjent	
Logo:			Etg.	System	Antall sider:				
			000	000	Side 1 av 8				
Prosjektnr.	Kontraktsnr.	Lufthavn/invnr.	Fag:	Dokumenttype:	Løpenummer:	Revisjon:			
10001444	187075	BO000	O1	NO	0117	FE03			

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag	3
2	Innledning.....	3
3	Bygningsmasse som beholdes	4
4	Sanering av bygningsmasse	4
4.1	Innledning	4
4.2	Mengder	4
4.3	Forurenset rivemasse	5
5	Asfalt og betongdekker	5
5.1	Innledning	5
5.2	Mengder	5
6	Håndtering av rivemasser	6
6.1	Mengder	6
6.2	Gjenbruk av betong.....	6
6.3	Gjenbruk av asfalt, pukk og kult.....	7
6.4	Gjenbruk av sprengstein.....	8

Bilag:

- Bilag 1: 10001444-187075-BO000-O1-200-B-3201 Oversikt riving bygg, asfalt og betong
- Bilag 2: 10001444-187075-BO000-G4-700-B-3201 Håndtering asfalt og betong

1 SAMMENDRAG

Dokumentet er utarbeidet i forprosjektet for Ny lufthavn Bodø (NLBO) og beskriver mengder knyttet til sanering av bygningsmasse og dekker, og hvordan disse skal håndteres lokalt på flyplassen som en ressurs.

Som et resultat av kartleggingen fremkommer det at gjenbruk av betong er forutsatt benyttet i forsterkningslaget til instrumentflater på flyplassen og i driftsveger. Totalt er det estimert at bygg og dekker vil frigjøre ca. 85 700 m³ gjenbruksbetong, hvorav ca. 61 000 m³ kan benyttes i instrumentflater, og ca. 19 000 m³ i driftsveger. Resterende masser kan benyttes på parkeringsplasser etter behov.

Asfalt, kult og pukk er forutsatt benyttet til avretting/forkiling under jorddekke i sikkerhetssonens planerte del og som oppfylling etter grunnsprengning. Det er estimert at ca. 90 000 m³ asfalt, kult og pukk vil frigjøres til gjenbruk. Det kan benyttes ca. 58 000 m³ i sikkerhetssonens planerte del, hvor gjenbruksasfalt benyttes samt resterende volum med pukk og kult. Resten av massene for pukk og kult benyttes til oppfylling etter grunnsprengning.

Håndtering av gjenbruksmassene ved NLBO er vist i illustrasjon under. Blå skravurer viser aktuelle områder for gjenbruk av betong. Røde skravurer viser aktuelle områder for gjenbruk av asfalt, pukk og kult. Rosa linje viser grense for skjæring. Innenfor denne avgrensningen kan pukk og kult benyttes som oppfylling etter grunnsprengning.



2 INNLEDNING

Norconsult har kartlagt mengder gjenbruksmasser fra bygg og dekker og hvordan disse kan benyttes lokalt på flyplassen som en ressurs. Dette er utført i tilknytning til arbeidet med massebalanse innenfor gjeldene helhetsplan.

Alle beregninger er basert på tilgjengelig informasjon om bygg og dekker. Dekketyper og tykkelser har til en viss grad vært mulig å basere på tegninger fra forsvarsbygg. Det er gjort antakelser for tykkelser og dekker som er ukjente.

Ved estimering av mengder gjenbruksmasser er det antatt at mengden finstoff utgjør tilsvarende mengde som utvidelsesfaktoren til betong.

Navngiving av bygg og lokasjon av bygg og dekker er gitt på tegninger 10001444-187075-BO000-O1-200-B-3201 og -3202. Håndtering av gjenbruksmassene er gitt av tegning 10001444-187075-BO000-000-G4-700-B-3201.

3 BYGNINGSMASSE SOM BEHOLDES

Det er kartlagt 36 bygg som beholdes til nytt eller eksisterende formål, inklusivt et fredet shelter. Av disse 32 byggene beholdes 13 bygg av Avinor og 23 bygg av andre aktører. Notatet 10001444-187075-BO000-O1-NO-0115 omhandler bygg som gjenbrukes av Avinor og tilstandsvurdering for av disse.

Se tegning 10001444-187075-BO000-O1-200-B-3202 for oversikt over bygninger som beholdes.

4 SANERING AV BYGNINGSMASSE

4.1 Innledning

Det er totalt 65 bygg som skal rives, inklusivt 2 fredede sheltere innenfor fotavtrykket for helhetsplanen.

Se tegning 10001444-187075-BO000-O1-200-B-3201 for oversikt over bygg som skal rives.

4.2 Mengder

Mengder for bygningsmasse er estimert basert på tilgjengelig data for de aktuelle byggene og antakelser er gjort for tykkelser og volum. For bygninger med volum 260 m³ er det antatt tykkelser for vegg og gulv på 25 cm. Disse byggene er antatt å ha en høyde på ca. 4 meter på to vegger og utformet som hvelv. For Hangar 7 er det antatt gulv og tak med tykkelse 20 cm og vegg 50 cm. Hangar 8 er antatt gulv og tak på 10 cm og vegg 20 cm. Bygg ved Hangar 8 og S1-9 er antatt tilsvarende og derav samme volum. Resterende bygg er antatte volum. Det er observert 6 frittstående betongvegger rundt shelterne som er medregnet med antakelse om lengde 25 meter, høyde 3 meter og tykkelse 25 cm.

Oversikt over estimerte mengder for de aktuelle byggene er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Estimerte mengder sanering av bygningsmasse

Bygg/konstruksjon	Antall bygg	Kubikk betong per enhet [m ³]	Totalt estimert volum betong [m ³]
Hangar 2 og 4	2	1 200	2 400
H7	1	850	850
H8	1	320	320
Bygg ved H8 og S1-9	4	320	1 280
1.generasjons shelter	8	900	7 200
3.generasjons shelter	22	1 900	43 700
A1	1	120	120
A2	1	725	725
A3-A5, A8, A20-A22	7	100	700
A6-A7, A9-A13, A16-A19	11	260	2 860
A24-A26	3	10	30
Frittstående betongvegger	6	20	120
Fredede bygg (1. gen)	2	900	1 800

Totalt er det estimert ca. 59 000 m³ betong som vil frigjøres ved sanering av bygg. Fratrullet estimerte forurensede mengder vil ca. 57 500 m³ betong kunne gjenbrukes fra eksisterende bygg.

I detaljfasen kan det sees nærmere på om noe av betongmassene kan bli liggende under fyllmasser om de ikke utgjør et problem med utlekking. I denne beregningen er det antatt at alle betongmassene rives og kan benyttes som ressurs i ny overbygning.

4.3 Forurensset rivemasse

Det er gjennomført miljøkartlegging av representative bygg for de ulike typene konstruksjoner som skal rives, se rapport 10001444-187075-BO000-S2-RA-0116. Med utgangspunktet i disse resultatene vil mengdene for enkelte deler av byggene ikke være mulig å gjenbruke grunnet forurensninger i betongen. Det forutsettes at bygg som er bygget i samme periode og av samme konstruksjonstype vil ha samme forurensning. Forurensning er dokumentert i vegg/hvelv i 11 bygg; A6-A7 og A9-A19 (A14 og A15 er ikke innenfor sikkerhetssonen), som er kategorisert som lager og har for høye verdier av seksverdig krom, Cr(VI). For de fredede shelterne er det også dokumentert at gulvet har for høye verdier av seksverdig krom, Cr(VI).

Totalt er de forurensede massene fra bygg estimert til 1 450 m³ forurensset betong. Siden det er påvist forurensning i fugene på betongen, vil alle fuger i bygg og dekker måtte fjernes før betongen kan gjenbrukes.

5 ASFALT OG BETONGDEKKER

5.1 Innledning

Basert på helhetsplanen er det kartlagt asfalt og betongdekker som skal rives. Materialene er summert opp og samlet under kategoriene; asfalt, pukk, betong, kult og sprengstein.

Se tegning 10001444-187075-BO000-O1-200-B-3201 for oversikt over rivemasser av asfalt og betongdekker.

5.2 Mengder

Der det ikke foreligger tegninger fra Forsvarsbygg for betongdekke er det antatt 20 cm tykkelse. Estimerte mengder for asfalt og betongdekker er listet i tabell 2.

Tabell 2: Estimerte mengder asfalt og betongdekker

Kategori	Masser overbygning	Totalt estimert volum [m ³]
Asfalt	Mykasfalt (MA), asfaltbetong (Ab), asfaltgrusbetong (Agb) og asfaltert pukk (Ap)	28 120
Pukk	Pukk, grus, penetrert pukk og knust fjell 0/32	4 200
Betong	Betongplate hel og betongplate knust	22 640
Kult	Kult	57 680
Sprengstein	Sprengstein og steinfylling	84 020

6 HÅNTERING AV RIVEMASSER

6.1 Mengder

Tabell 3 viser de totale massene som skal håndteres ved gjenbruk av betong og asfalt når de estimerte rivemassene fra bygg og dekker legges sammen. Det er antatt at mengden finstoff utgjør tilsvarende mengde som utvidelsesfaktoren for betong. Dette vil si at mengden prosjekterte faste kubikk [p_{fm}³] gir et tilstrekkelig uttrykk for mengden prosjekterte anbrakt kubikk [p_{am}³]. Det er lagt til 5 % på betongmassene da det observeres og antas at det er dekker og flere frittstående vegger som ikke er inkludert grunnet ukjent omfang.

Se tegning 10001444-187075-BO000-G4-700-B-3201 for oversikt over håndtering av rivemasser ved aktuelle lokasjoner.

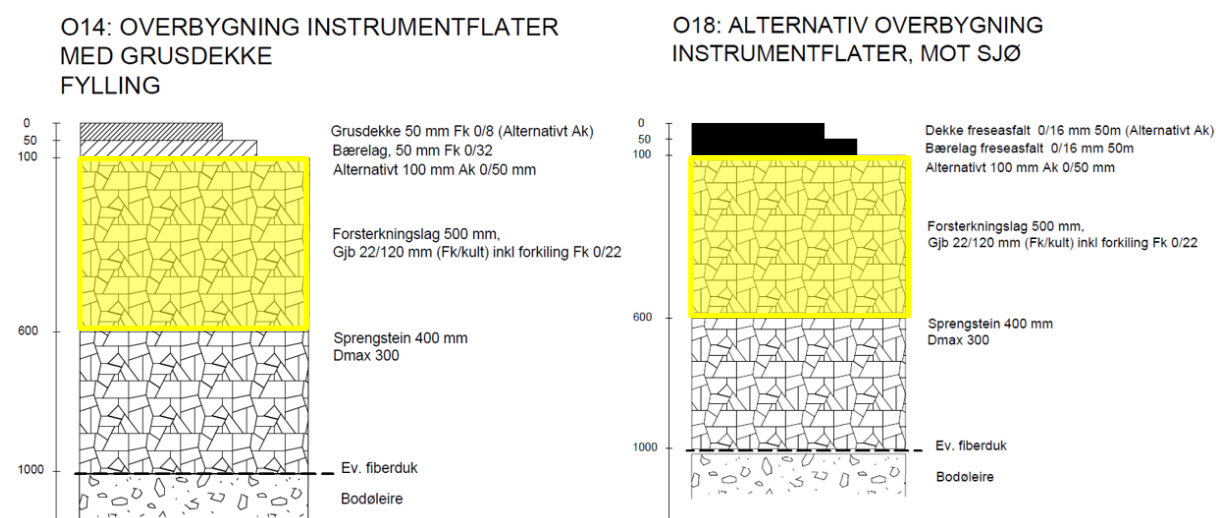
Tabell 3: Totale mengder rivemasser

Material	Totalt volum [m ³]
Asfalt	28 120
Pukk	4 200
Betong (+5 %)	85 720
Forurenset betong	1 455
Kult	57 680
Sprengstein	84 020

Det forutsettes at gjenbruksbetong (Gjb) og blandet materiale (Bm) ikke benyttes til arealer med de største trafikkbeltningene, dvs. flyoperative områder. Gjb og Bm kan benyttes i forsterkningslag, dersom de tilfredsstiller miljøkrav til materialet og øvrig overbygning på driftsveger, parkeringsplasser og andre områder med lav trafikkbeltning.

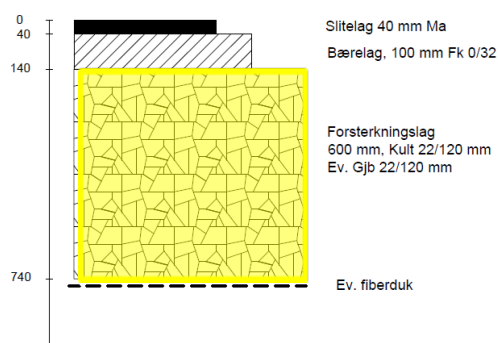
6.2 Gjenbruk av betong

Betong fra rivemasser i bygg og overbygning utgjør totalt ca. 85 700 m³ og er forutsatt benyttet i forsterkningslag på instrumentflater, vist i gult under med gjenbruksbetong (Gjb). Totalt er det et behov for ca. 61 000 m³ masser i forsterkningslaget til instrumentflater.

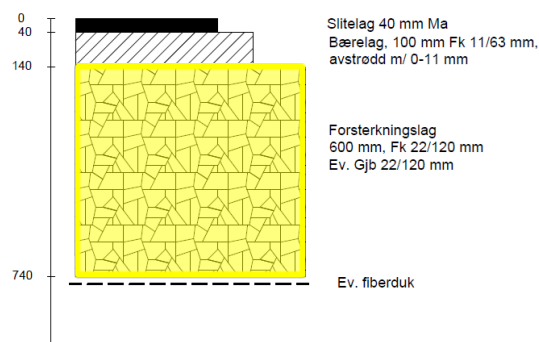


Videre er resterende masser forutsatt benyttet i forsterkningslag for driftsveger som tilsvarer et behov på ca. 19 000 m³, vist med gult under. Øvrige masser kan også brukes på parkeringsplasser ved behov.

O16: OVERBYGNING DRIFTSVEG MED ASFALTDEKKE



O17: ALTERNATIV OVERBYGNING DRIFTSVEG MED ASFALTDEKKE, MOT SJØ

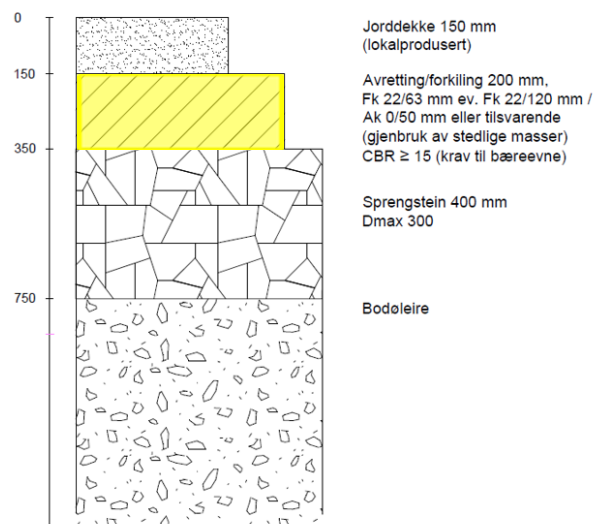


Finstoff fra betong kan blandes med øvrige jordmasser og videre bruk i landskapsutforming eller sideområdene uten krav til stabilitet, frostsikring og bæreevne. Det er også mulig å benytte finstoff fra betong som tilslag i ny betong.

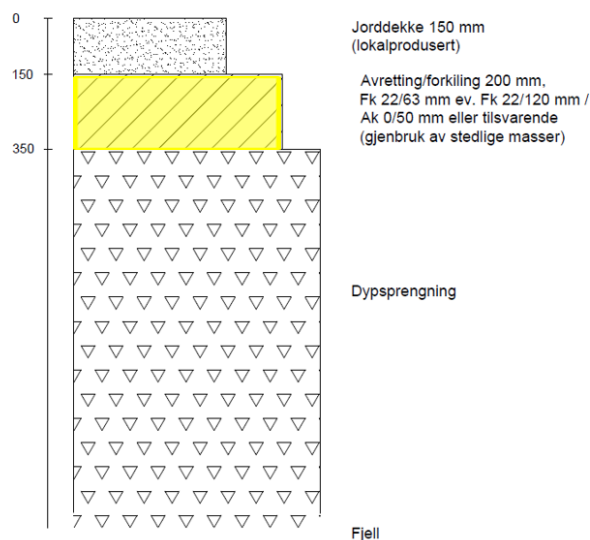
6.3 Gjenbruk av asfalt, pukk og kult

Det er ca. 90 000 m³ med asfalt, pukk og kult som skal gjenbrukes. Dette er forutsatt benyttet som avretting/forkiling under jorddekke i sikkerhetsområde planert del og som oppfylling etter grunnsprengning. For arealer til avretting/forkiling er det behov for rundt 58 000 m³ masser vist i gult under. Her benyttes gjenbruksasfalten, samt resterende kapasitet med pukk og kult.

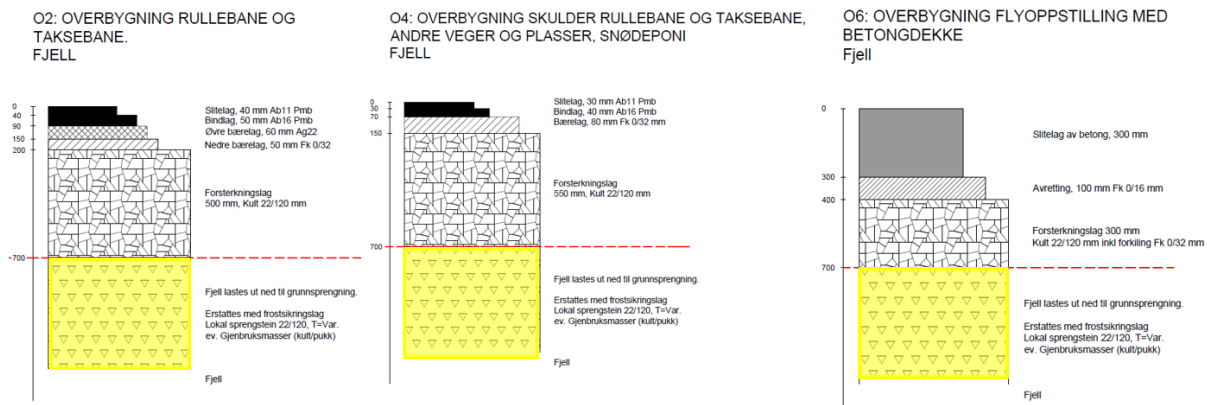
O11: OVERBYGNING SIKKERHETSOMRÅDE PLANERT DEL FYLLING



O13a: OVERBYGNING SIKKERHETSOMRÅDE PLANERT DEL FJELL



Resterende masser benyttes som oppfylling etter grunnsprengning vist i gult under.



6.4 Gjenbruk av sprengstein

For de ca. 84 000 m³ med sprengsteinsmasser, som i dag ligger under eksisterende veier og taksebaner, er det forutsatt at disse kan benyttes som fyllmasser.