



Dimensjonering av Metrobusstasjoner i Trondheim

NaDim seminar 29.11.2018

Trond Østen

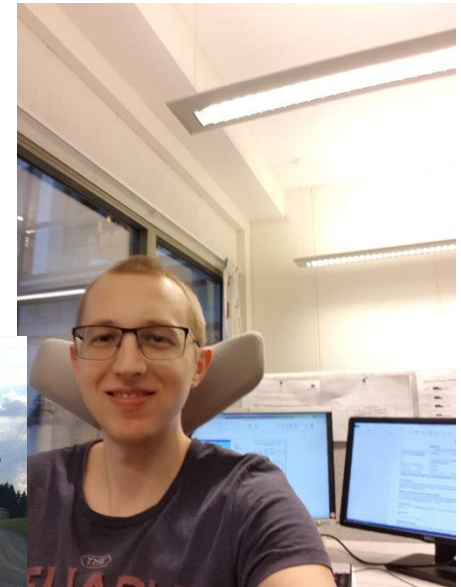
Statens vegvesen, Region midt



Kort om meg

- Trond Østen
- 28 år
- Fra Hadeland, men jobber i dag i Trondheim

- Vegteknolog, herunder ansvarlig for dimensjonering, forsterkning, fallodd, etc.
- Lab- og vegteknologiseksjonen på ressurs
- Statens vegvesen Region midt





Innhold

- Om metrobussprosjektet
- Bakgrunn for prosjekteringsanvisning
- Dimensjoneringsgrunnlag
- Erfaringer
- Ettetanker



«Dagens nytt»

Debatt

Er M
til

Krise for metrobussen: Fire viktige busspunkter trolig ikke ferdig i tide

Tidsplanen for metrobussprosjektet slår kritiske sprekker. Rådmannen skriver at det en «betydelig risiko» for at fire viktige byggeprosjekter ikke vil være ferdig til august 2019.

blitt

lyrt,
1 en



Om metrobussprosjektet

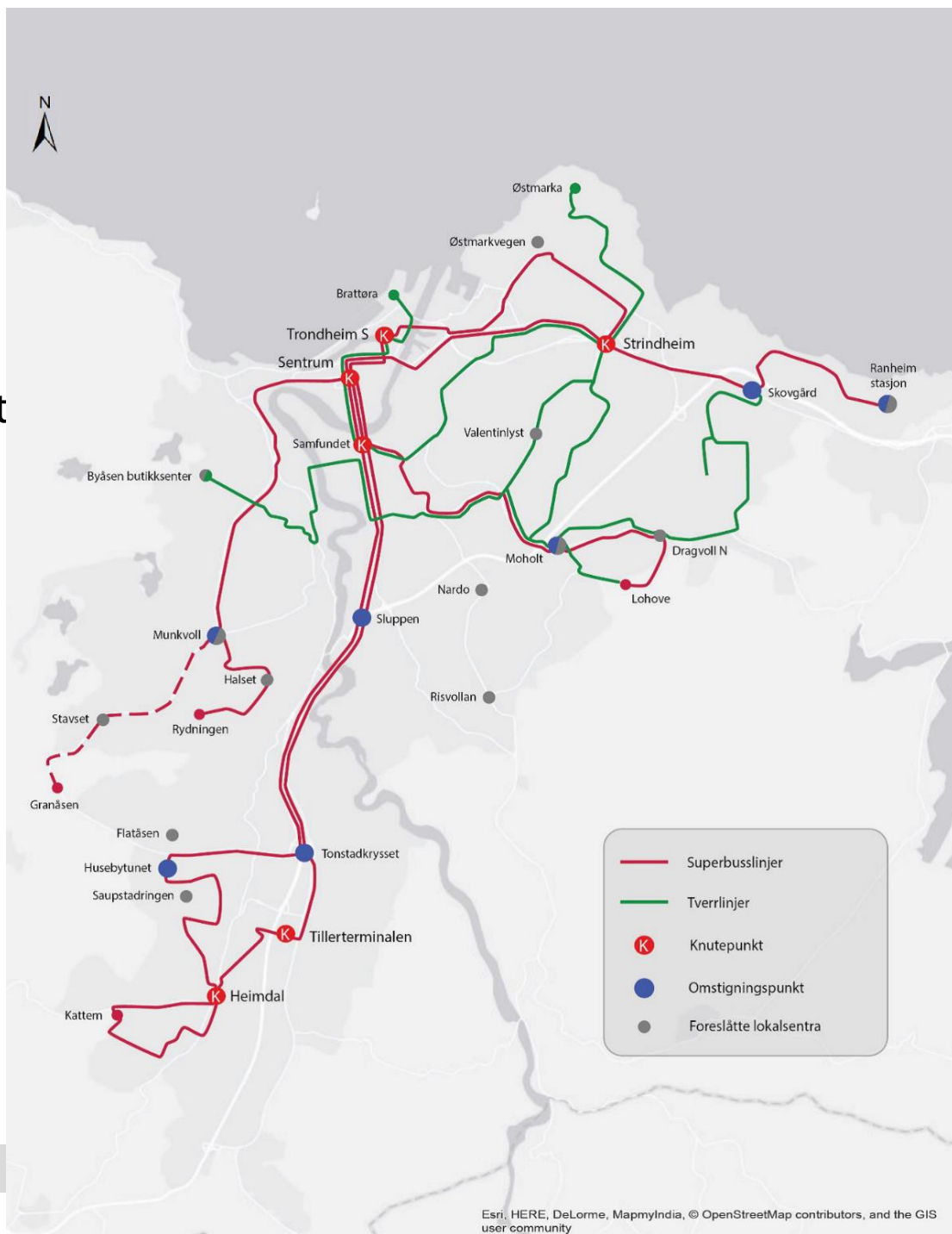
- Metrobuss (tidligere Superbuss) er det nye kollektivtransportsystemet i Trondheim
- Formål: Ny kollektivløsning, for å holde nullvekstmålet for personbiltrafikken inngått i bymiljøavtalen
- Metrobuss har som mål:
 - Enklere og mer effektivt kollektivreise i Trondheim
 - Flere reisemuligheter
 - Økt kapasitet og økt antall busser
 - Bedre byluft og mindre bilkø
 - Et system som er mindre kostbart for samfunnet



- Samarbeid mellom Trondheim kommune, Trøndelag fylkeskommune, Statens vegvesen og AtB (busselskap)
- Totalt 76 delprosjekter, fordelt på 146 enkeltprosjekter
- Trondheim kommune og Statens vegvesen er byggherrer
- Byggestart vår/sommer 2017
- Ferdigstillelse 03.08.2019 (Metrobuss begynner å kjøre)
- Kostnad på totalt 2,8 milliarder (gjelder stasjoner, strekningstiltak og omstignings/knutepunkt)



- Totalt 3 linjer
- 7 omstigningspunkt
- 6 knutepunkt
- 130 stasjoner (holdeplasser)
- Opprettet flere bydelsbusser





Endring i buss





Endring i buss

- Gammel buss
 - Totalvekt 29,3 tonn
 - 3 aksler
 - Lengde: 18,75m
 - Antall passasjerer: 97
- Ny buss
 - Totalvekt 36,2 tonn
 - 4 aksler
 - Lengde: 23,82 m
 - Antall passasjerer: 152



Tilstand på eksisterende busslommer





- h





Statens vegvesen

1601 KV4430 HP3 508

Sør-Trøndelag
7039028 273960
29-05-2017 11:52:39



Dimensjoneringsgrunnlag

- Gjennomført bæreevne målinger på alle traseer
- Bæreevne målinger + spor og jevnhetsmålinger benyttet for å vurdere strekningstiltak
- Tiltak pr stasjon/punkt blir bedømte på bakgrunn befaring
- Dimensjonering av stasjoner/omstigningspunkt/knutepunkt etter prosjekteringsanviser(e)
- Grunnundersøkelser på utvalgte stasjoner



Vurdering av løsninger

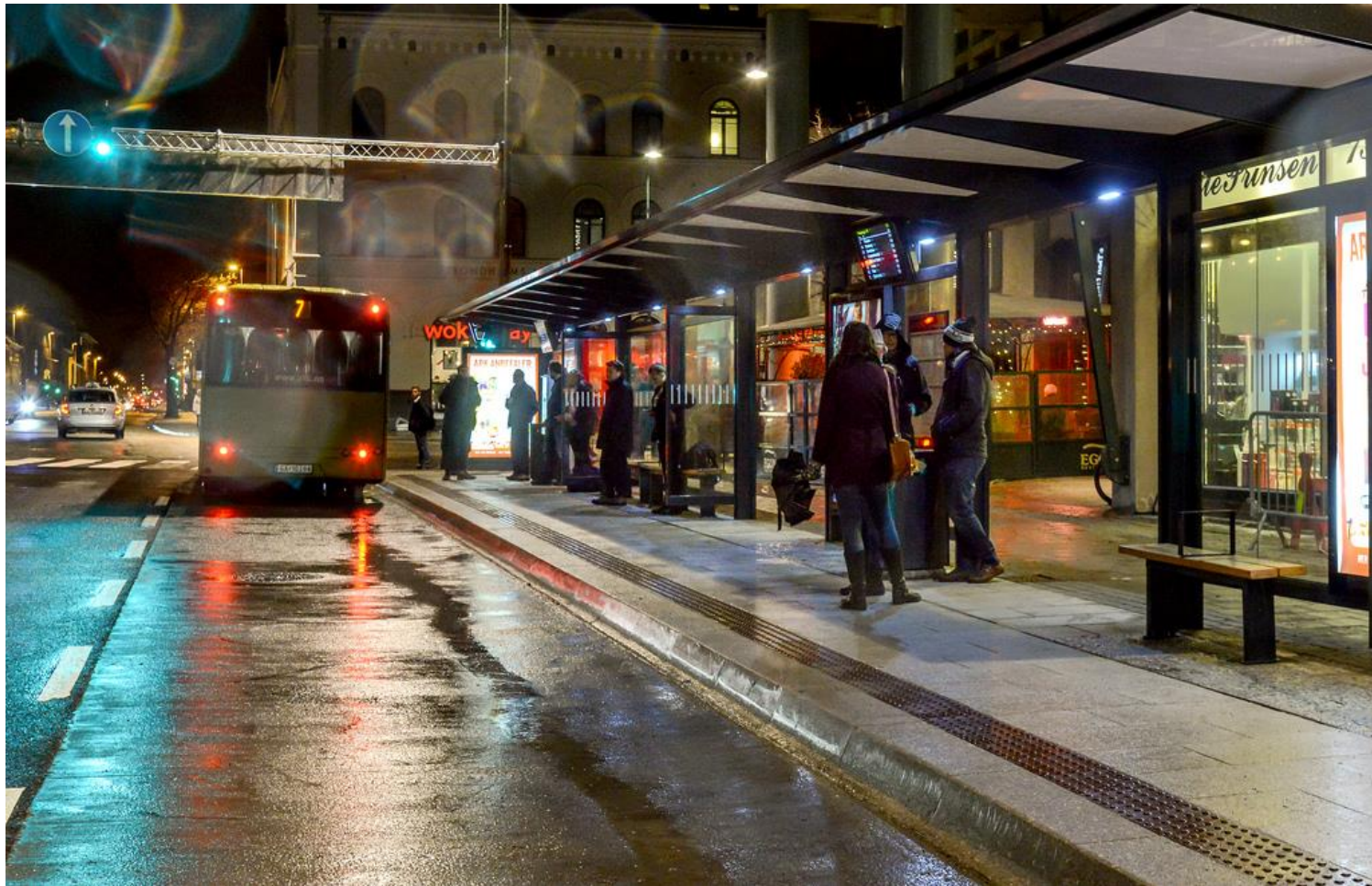
- Flere forskjellige overbygningstyper har blitt vurdert
 - Betongdekke
 - Kompositdekker
 - Masseustskiftning, med bituminøst dekke
 - Utskiftning av bærelag og dekke
 - Kun dekkefornyning
 - Entreprenører har også blitt bedt om å foreslå løsninger (da innen bærelag/dekkefornyelse)



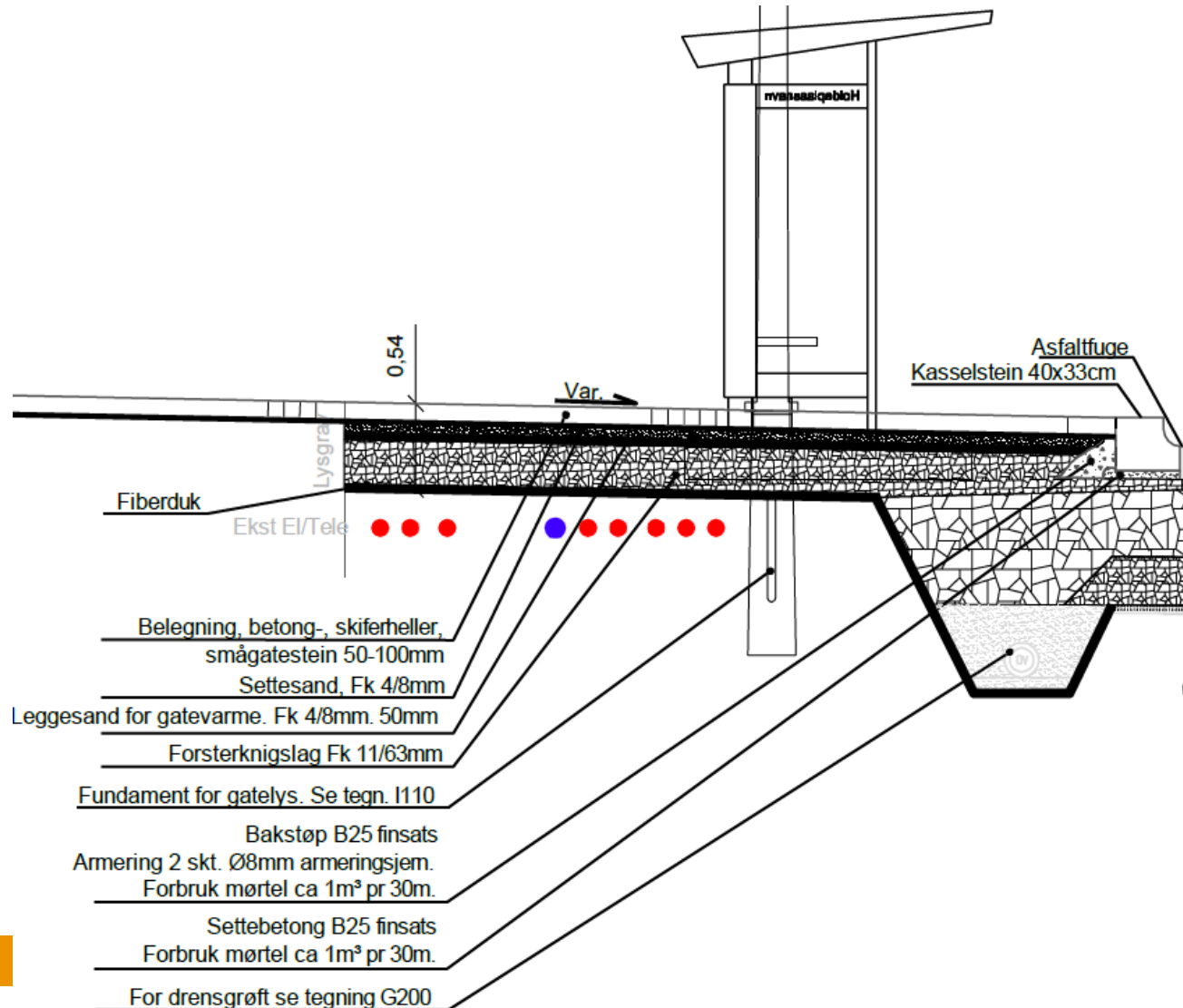
Dalen Hageby



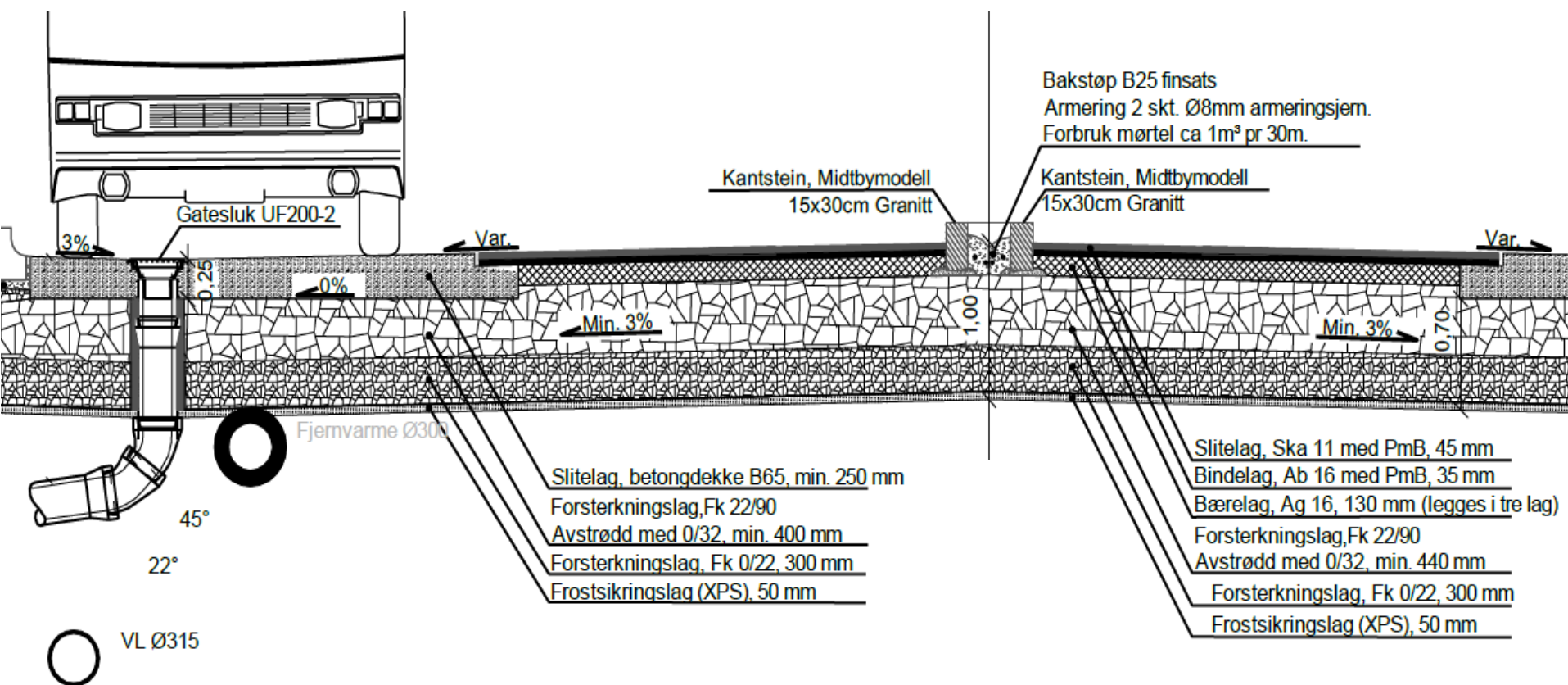
Prinsenkrysset – «Prøveprosjekt» 2013



Prosjektanvisning v1 2016



Prosjektanvisning v1 2016





Dimensjonering – Prosjekteringsanviser 2016

5.2 BETONGDEKKE UNDER BUSSOPPSTILLINGSPLASS

Bussoppstillingsplassen har et dekke av plasstøpt betong. Betong er bedre rustet enn asfalt til å ta imot belastningen som vil komme på et slikt sted. Der det går mange busser i timen vil gjentatt punktbelastning på samme sted medføre at asfalt blir mer plastisk og gir varige fordypninger i vegbanen (Håndbok V123).

Det skal benyttes betong av type B65 og dekket skal være minst 25cm tykt. Det plasseres et gatesluk i betongdekket med senter én meter fra plattformkanten. Det er helning mot sluket fra begge sider. Bussene får hjulene på hver sin side av sluket når de kjører langs plattformkanten.

For tekniske detaljer av betongdekket se vedlagte tegninger.



Dimensjonering – Prosjekteringsanviser 2017

DEKKE UNDER BUSSOPPSTILLINGSPASS

Bussoppstillingsplassen skal ha dekke av plasstøpt betong, forsterket asfalt eller annet. Det skal benyttes et dekke som har nødvendige deformasjonsegenskaper.

Det plasseres et gatesluk i dekket med senter én meter fra plattformkanten. Det skal være helning mot sluket fra begge sider. Sluket ligger utenfor bussens hjulspor. Bussene får altså hjulene på hver sin side av sluket når de kjører langs plattformkanten slik at man unngår vannsprut på passasjerene. Dette kan også løses på andre måter, det viktigste er at løsningen hindrer sprut på plattform. Vannet må dreneres ut fra kant.



Prosjektering

- All prosjektering er i hovedsak utført av konsulenter
- Overordnede føringer ift overbygninger ble gitt (revidert pr prosjekt) for stasjoner
- Pga økonomi har det blitt bestemt at det ikke skal bygges frostsikkert
- N200 fra 2014 er benyttet til dimensjonering av kantstopp, belegningsstein G/S veg

B

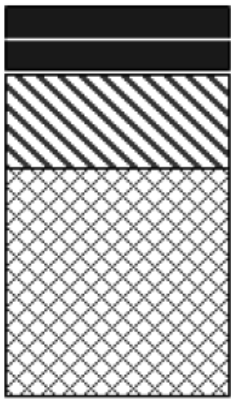
DIMENSJONERINGSTABELL FOR VEGOVERBYGNING MED BELEGNINGSSTEIN (lagtykkelser i cm)



tens vegvesen

Trafikkgruppe		A	B	C	D	Parkeringsplasser	
Antall ekvivalente 10 tonns aksler pr. felt i dimensjoneringsperioden (N, mill.)		< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 3,5	lett trafikk ⁴⁾	tung trafikk
DEKKE							
Belegningsstein		8	8	8	8	6	8
Settelag		3	3	3	3	3	3
BÆRELAG							
Typiske materialer:		Tykkelse (cm)					
Ag ⁵⁾		5	6	8	9	5	8
Ap		6	9	12	15	6	12
Ag over Fk		-	3 over 10	4 over 10	4 over 10	-	4 over 10
Fk		10	15	-	-	10	15
FORSTERKNINGSLAG PÅ							
Materialtype i grunnen:	Bæreevne-gruppe	Tykkelse (cm)					
Fjellskjæring, steinfylling, T1	1	Avretting					
Fjellskjæring, steinfylling, T1	1	30	30	30	30	30	30
Grus Cu ≥ 15, T1	2	30	30	30	30	30	30
Grus, Cu < 15, T1 Sand Cu ≥ 15, T1 Fjellskjæring, steinfylling T2	3	30	30	30	40	30	30
Sand Cu < 15 ³⁾ og grus, sand, morene, T2	4	40	40	50	60	30	40
Grus, sand, morene, T3	5	50	60	70	70	40	60
Silt, leire, T4, c _u ≥ 50 kPa	6	60	70	70	80	50	70
Silt, leire, T4, c _u 37,5-50 kPa	6	60	70	70	80	50+10 ¹⁾	70
Silt, leire, T4, c _u 25-37,5 kPa	6	60+20 ¹⁾	70+10 ¹⁾	80	80	50+30 ¹⁾	70+10 ¹⁾
Silt, leire, T4, c _u < 25 kPa ²⁾	6	60+50 ¹⁾	70+40 ¹⁾	80+30 ¹⁾	80+30 ¹⁾	50+60 ¹⁾	70+40 ¹⁾

G/S veg Undergrunn: Silt, Leire, T4, $c_u \geq 50$ kPa

<i>Lag</i>	
	Slitelag: 4 cm Agb 11
	Bindlag: 4 cm Agb 11
	Bærelag: 10 cm Fk 0/32 mm
	Forkiling: Fk 0/32 mm (Se prosess 53.3 i m ²)
	Forsterkningslag: 55 cm kult 22/120 mm (inkludert forkiling)
-----	Armering: vurderes undervegs av byggherre/geotekniker. Ved veldig bløt grunn kontaktes geotekniker!
.....	Fiberduk: NorGeoSpec klasse 4

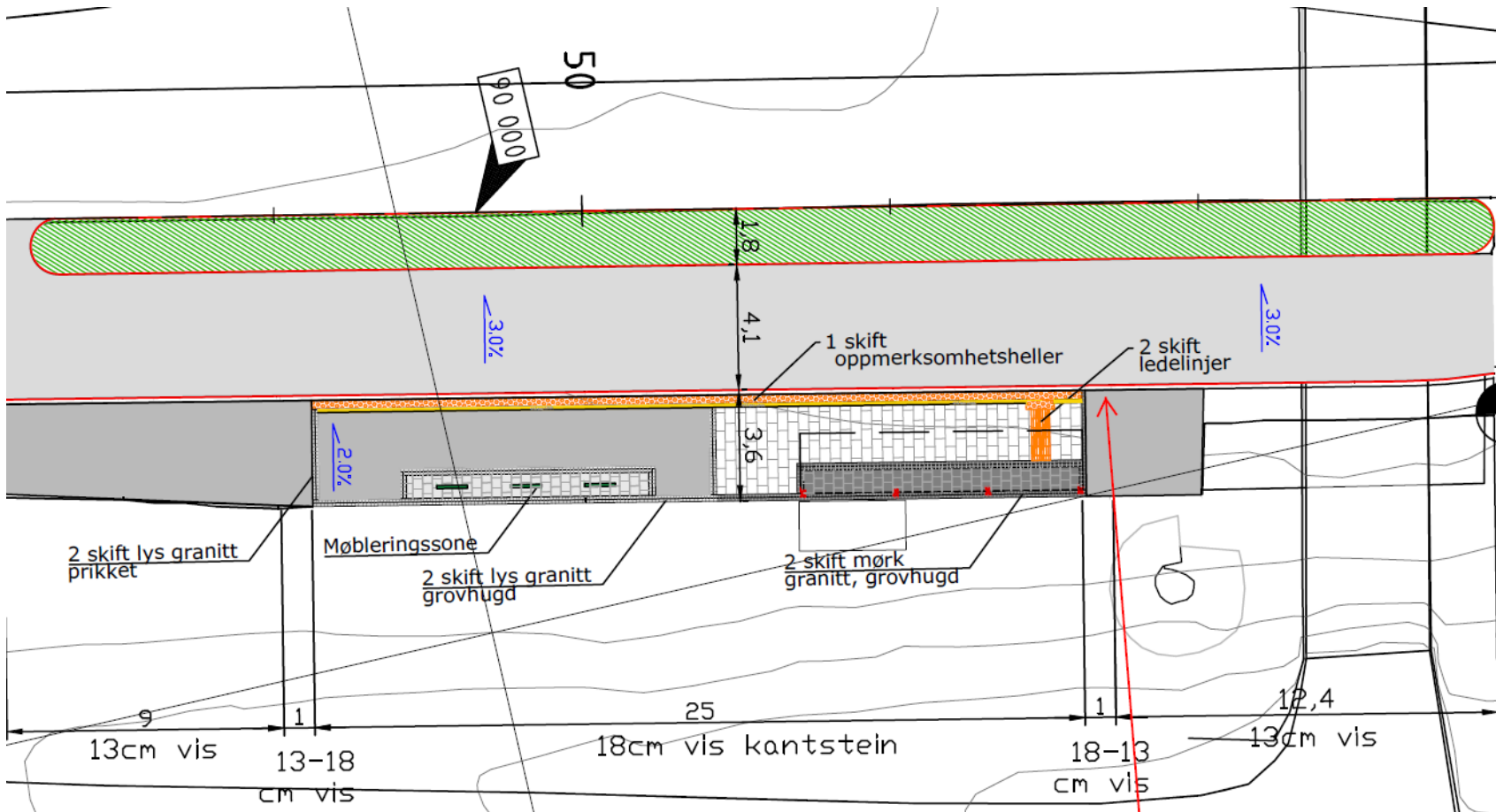
Total tykkelse = 73 cm



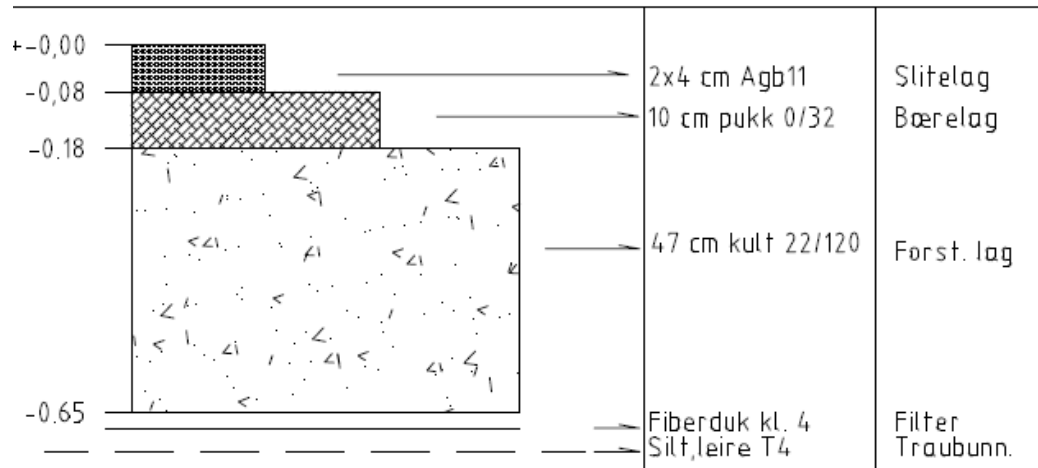
Utbygging

- Stram tidsplan
 - Mange stasjoner bygges på vintertid
 - Byggeledere har ansvar for mange prosjekter samtidig (både under bygging og planlegging)
 - Hovedsak lite mengder pr stasjon
 - Kvalitetskontrollen derfor noe mangelfull!

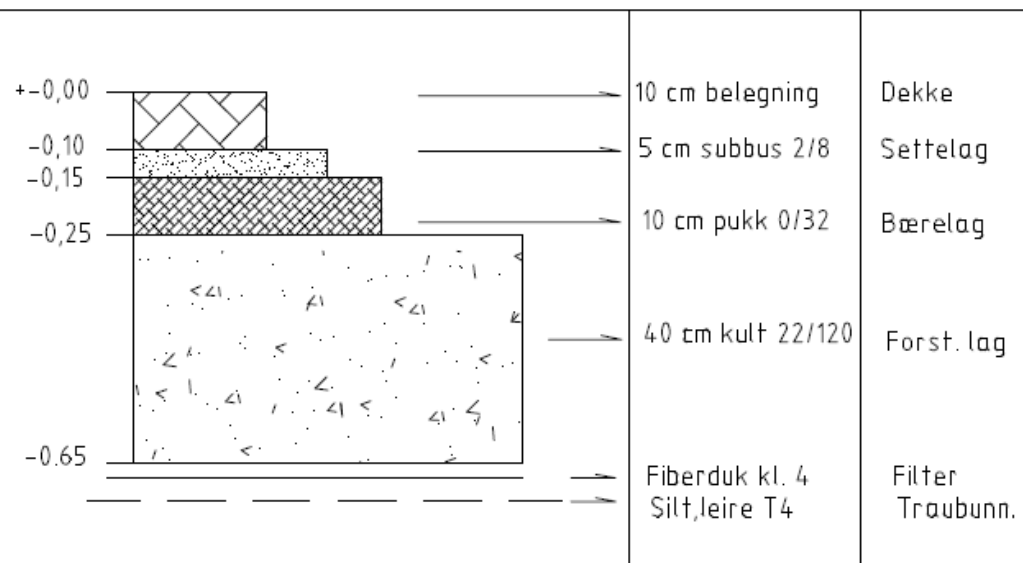
Nybygd metrobusstasjon



Overbygning fortau, asfalt



Plattform, belegningsareal





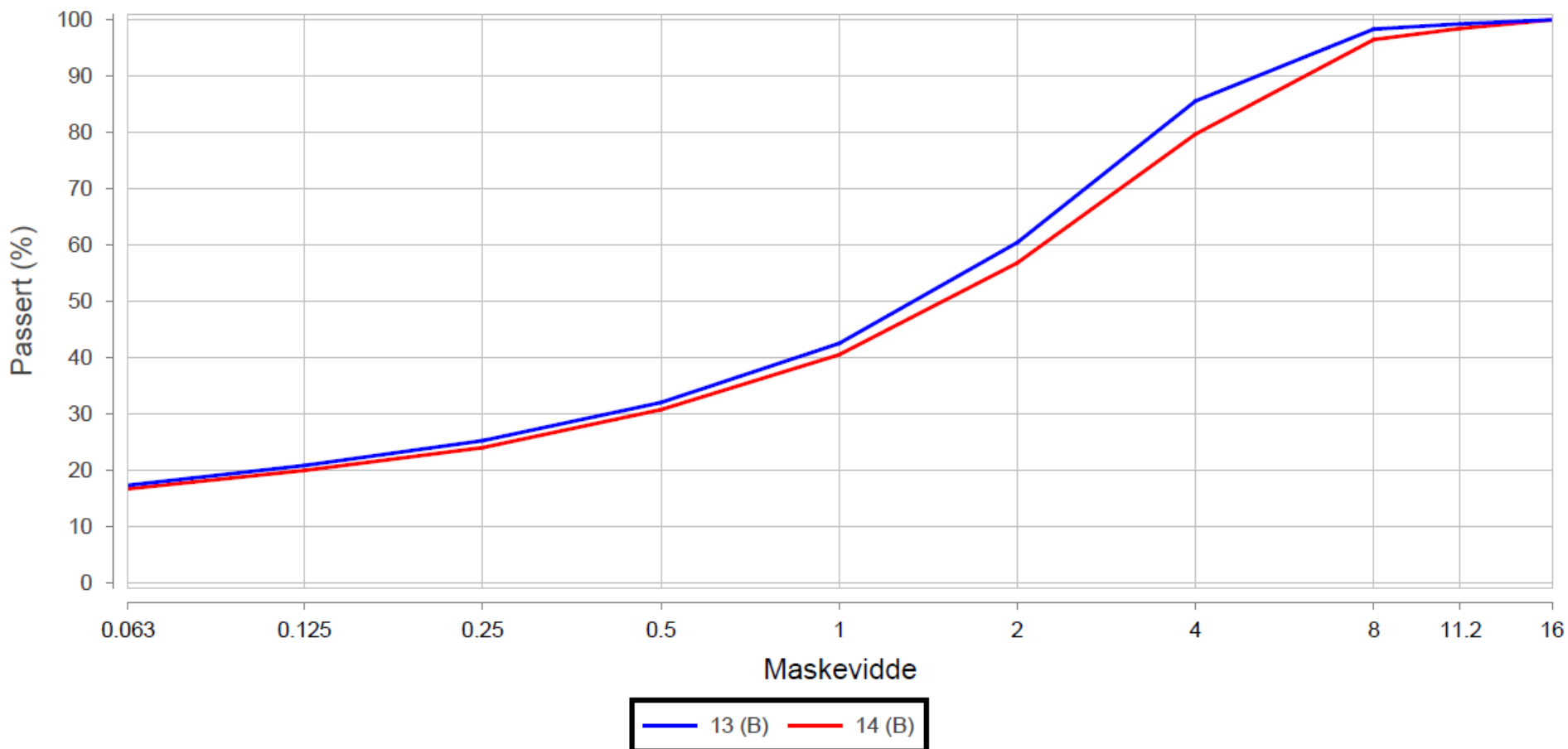
Statens vegvesen



30.11.2018



% <63 μ m av <delsikt	17.3 (22,4 mm)	16.6 (22,4 mm)
% <20 μ m av <delsikt	11.5 (22.4 mm)	10.8 (22.4 mm)
Finstoffinnhold f	17.3	16.6





Tiltak

- Fullstendig fjerning av «settelaget»
- Nytt bærelag av Fk 0/32 mm og settelag av Fk 2/8 mm
- Nedleggelse av drensledning i bakkant av leskur
- Driftsentreprenør har blitt bedt om å begrense saltmengden

Hva skjer vinteren 2018/2019?



Erfaringer

- Lengre tidshorisont
- Bedre tid til planlegging/bedre grunnlag
- Kvalitetsoppfølging i utførelsesfasen i større grad enn utført.
- Minske vinterarbeid



Statens vegvesen

Takk for meg!