

Dato: 02.10.2018

Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
www.ramboll.no

NOTAT

Oppdragsnavn **Sikkerhetsbygg Østmarka**
Prosjekt nr. **1350025110**
Kunde **Sykehusbygg**
Notat nr. **1**
Versjon **3 - Revidert 02.10.2018**
Til **Sykehusbygg v/ Bjørn Remen**
Fra **Sindre Hognestad og Tor Nilssen**
Kopi **Toralf Domaas KVADRAT Arkitekter**

Utført av **Sindre Hognestad og Tor Nilssen**
Kontrollert av **Toralf Domaas**
Godkjent av **[Name]**

NYTT SIKKERHETSBYGG ØSTMARKA – ANLEGGSSVEG OG ANLEGGSTRAFIKK

BYGGETS EGENSKAPER OG FORUTSETNINGER FOR ANLEGGSTRAFIKK

Bygget som planlegges er 6000 m², 2500m² «fotavtrykk». Det skal være maksimalt 2 etasjer. Det er gjennomsnittlig 1,5 meter med løsmasse til fjell under der bygget skal plasseres. På dette planstadiet er det ikke konkludert med hvilke materialer og byggemetode som skal benyttes, men det er oppgitt at mesteparten trolig vil være plasstøp. Anleggsperioden er planlagt fra nov 2019 til desember 2021.

Anleggstransporten deles inn i flere faser:

1. jord- og fjellmasser
2. Betong/plasstøpt
3. Vegger og innredning
4. Montering og installasjoner

ANLEGGSFASER OG TILHØRENDE ANLEGGSTRAFIKK

Transporten til disse ulike anleggsfasene vil i liten grad være overlappende, men foregå til ulike tider i h.t. framdrift.

1. **Massetransport.** Det er tatt utgangspunkt i byggets grunnflate og gjennomsnittlig dybde på løsmasser. Gitt tetthet på 1,7 tonn pr m³ gir dette totalt ca. 600 bilturer over en periode på ca. 3-4 måneder. Daglig trafikk i gjennomsnitt er 7-8 bilturer, men det vil være variasjoner
2. **Betong/plasstøp.** Typisk vil det være støp av gulv for hele byggets areal (6000m²) i ca. 20 cm tykkelse som gir 1200 kubikk betong.
Vegger anslås med 20 cm tykkelse, 400 meter omkrets av bygget og 3,5 meter høyde, fratrullet anslått 20 % lysåpninger. Det gir 224 kubikk. Tak anslås til 20 cm tykkelse på grunnflatens areal 2500 m². Til sammen gir dette i overkant av 1300 kubikk betong. Gitt 7 kubikk betong pr. bil gir dette 275 billass, omsatt til 550 bilturer (tur / retur) i anleggsperioden. Dette gir i gjennomsnitt 7-8 bilturer pr dag gitt at dette foregår over 1,5 måneder.
3. **Vegger/innredning.** Her legges til grunn relativt grove estimater, men gitt at dette inneholder materialer som gips, vindu, stål, trevirke og dører er det beregnet ca. 25 m² pr rom og derav 240 rom totalt med 4 vegger i 3 meters høyde, hvilket gir 60 m² pr rom. Anslått andel av hvert material er ca. 20 %. Med materialenes tykkelse og tilhørende tetthet anslås tonnassen av dette. Hvis gjennomsnittlig hver bil frakter 15 tonn gir dette ca. 80 bilturer fordelt på en periode på nærmere et år. Det gir under en bil om dagen i gjennomsnitt, men dette kan skje klumpvis, anslått ikke mer enn 10 biler / dag.
4. **Montering og installasjoner.** Det er satt av ca. ett år til dette, noe overlappende med vegger og innredning. Dette er typisk håndverkere, anslått til ca. 50. Disse genererer trolig den største trafikken 100 – 125 bilturer pr dag, men er i stor grad varebiler o.l.

	Q4-2019	Q1-2020	Q2-2020	Q3-2020	Q4-2020	Q1-2021	Q2-2021	Q3-2021	Q4-2021
Massetransport	8	4							
Plasstøp		4	7						
Vegger/innredning				1	1	1	1		
Montering og innsta						125	125	125	125

Figur 1 – Anslått gjennomsnittlig anleggstransport pr dag i faser av byggetiden. Tabellen representerer omfanget av transporten over tid. I perioder vil det være flere kjøretøy pr. dag. Siste fasen representerer mer håndverkere med mindre kjøretøy og hyppigere frekvens.

Oppsummert vil de viste tall være gjennomsnitt. Enkelte dager vil være mer belastet, men sjelden mer enn 20-30 billass pr dag. Generering av personbilturer for anleggsarbeider er ikke tatt med. Usikkert om disse vil ha bil inne på anleggsområdet og hvor stor andel som vil bo på brakkerigg.

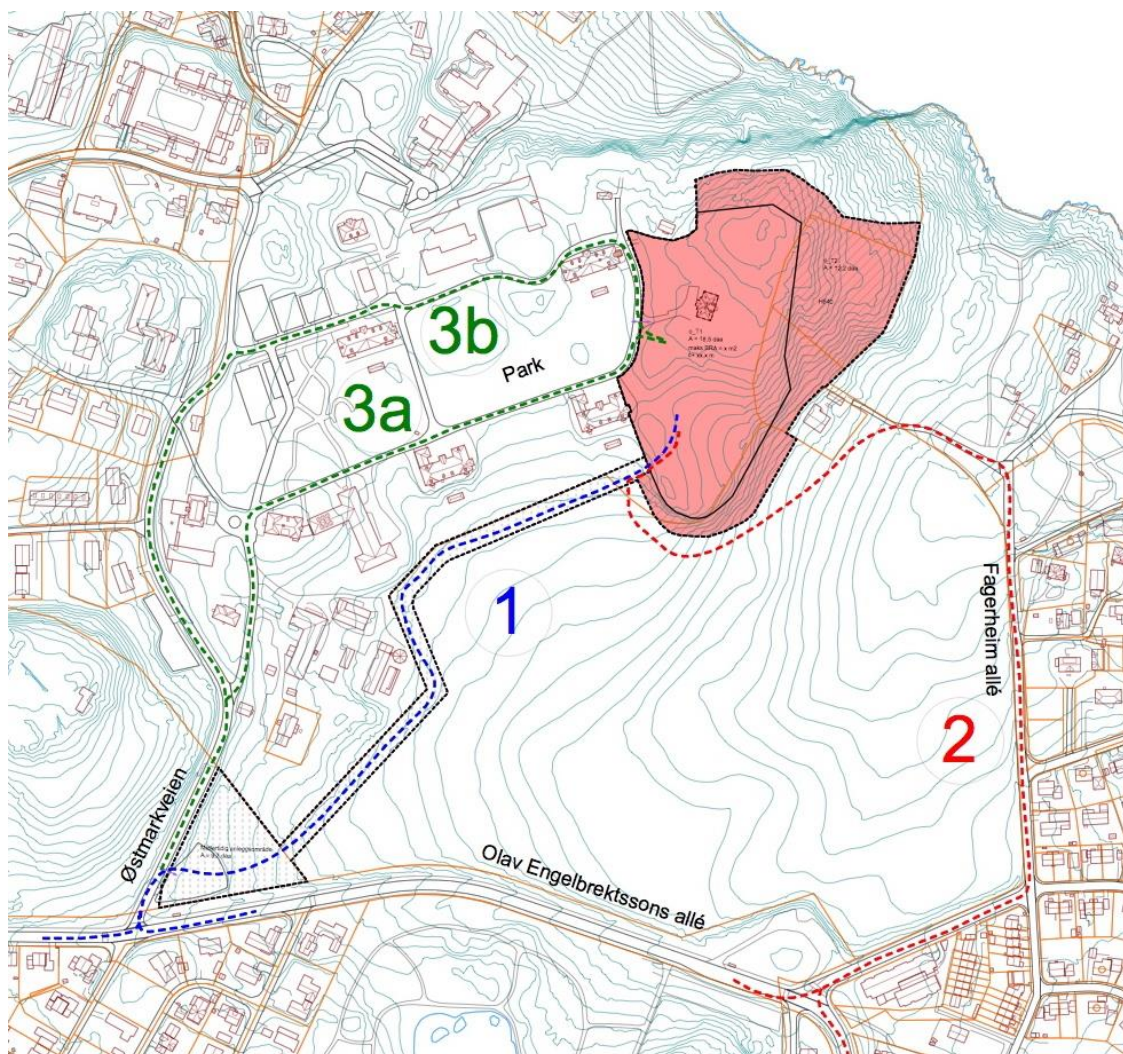
KJØRETØY

I første fase vil det i stor grad være snakk om rigg- og lastebiler med dumperkasse for massetransport. Senere vil det være snakk om betongbiler. Under leveranser av innredning vil det være blanding av vogntog og distribusjonsbiler. Alle kjøretøy er underlagt felles lovgivning om tillatte aksellaster på offentlig veg og vil ikke overstige «normale» aksellaster.

ANLEGSVEI

Det er foreslått 3 alternativer til anleggsvei:

- 1) Langs jordet
- 2) Via Fagerheim allé
- 3) Via sykehusområdets internveier



Figur 2 – Illustrasjon av alternativer til anleggsvei

Alt 1 - Langs jordet

Dette alternativet har vært foreslått fra utbygger tidligere og fremhevet som foretrukket alternativ. Det har i planprosessen fremkommet bekymring rundt forholdet til jordpakking som flg. av bruk av tunge kjøretøy til anlegget. Forhold vedr. jordpakking er behandlet til slutt i dette notat.

Alt 2 - Fagerheim alle

Et annet alternativ som har vært å benytte Fagerheim allé som anleggsvei og etablere siste del opp til anleggsområdet. Utbygger anser at dette har flere negative konsekvenser:

- Stigning. Det er relativt bratt opp fra dagens snuplass/parkering på Ringvebukta til anleggsområdet. Det krever inngrep, her også bruk av dyrket mark, dog i mindre omfang.
- Friluftsområde. Anleggsveien vil krysse parkering og utgangspunkt for friluftsområdet i Ringvebukta og for ladestien. Sommerstid anses dette som uheldig
- Boliger. Fagerheim allé går langs boligområde, relativt tett på. Selv om anleggstrafikken ikke er veldig omfattende, vil utstrekningen og periodevis en del trafikk virke negativt for beboere der.

Alt 3 – Gjennom sykehusområdets interne vegnett

Alternativet benytter seg av internveisystemet inne på sykehusområdet, enten via 3a – sørlig trasé eller 3b nordlig trasé (se skisse foran). Dette er lite ønsket fra utbygger av hensyn til daglig sykehusdrift hvor ro vektlegges som en viktig faktor i behandlingen. Som del av behandlingen blir det gjennomført turer på området hvor vegsystemet omkranser en sentral park og aktivitetsområde. Anleggstrafikken vil passere Post 7's hovedinngang (nest høyeste sikkerhetsnivå. I tillegg bemerkes det at områdets antikvariske verdi kan være truet med å legge anleggstrafikken gjennom vernede områder, spesielt i forhold til trekroner og røtter som kan ta skade av marktrykk og høye biler. Bæringsevne er ikke registrert i området. Det er lite handlingsrom for å endre veglinjer i området. Selv om anleggstrafikken ikke er veldig omfattende øker trafiksikkerhetsrisikoen noe ved å la anleggstrafikken gå gjennom parkerings- og turarealene hvor det beveger seg flere.



Figur 3 – Internvegsystemet på Østmarka. Allé med bevaringsverdige trær. (foto: Rambøll) Faksimile Adresseavisen 6. februar 2018.

SAMLET VURDERING AV ANLEGGSSVEG

	Alt 1 Langs jordet	Alt 2 Fagerheim allé	Alt 3 Internområdet
Dyrket mark	(se eget notat)	Noe dyrket mark må tas i bruk for å oppnå brukbar vertikal geometri på anleggsvei	Ingen konsekvenser
Beboere	Ingen	Belastende	Belastende for ansatte og pasienter
Stigning	Lite utfordrende	Utfordrende fra parkering i Ringvebukta til anlegget	Lite utfordrende
Rekreasjon	Ingen konsekvenser	Uheldig – nær rekreasjonsområdet i Ringvebukta	Uheldig – internområdet brukes til rekreasjon i forbindelse med behandling
Sykehusdrift	Ingen konsekvenser	Ingen konsekvenser	Uheldig. Ro er viktig for pasienter
Antikvariske verdier	Små konsekvenser, veg er midlertidig	Usikkert ved Ringvebukta	Uheldig. Allé med trekrone og røtter kan ta skade.
Trafikksikkerhet	Ny kryssing med adkomstveg, men beskjedne trafikk	Etablerte kryss, men bekymring rundt kryssing av parkerings- og rekreasjonsområde i Ringvebukta, samt langs beboere	Økt aktivitet med tunge kjøretøy inne på sykehusområdet øker risikoen noe.
Kostnad	Middels	Trolig kostbar for å anlegge veg fra Ringvebukta til anleggsområdet	Rimelig, kan benytte dagens veg

Figur 4 – Tabell som viser samlet vurdering av alternativer for anleggsvei

Ut fra en samlet vurdering synes alternativet langs jordet best egnet som anleggsveg da dette gir minst forstyrrelser for sykehusdrift og beboere i området. Antikvariske verdier og trafikksikkerhet synes ivaretatt i alternativet. Kostnaden vil være noe høyere, noe som utbygger er villig til å ta for å oppnå overnevnte fordeler.

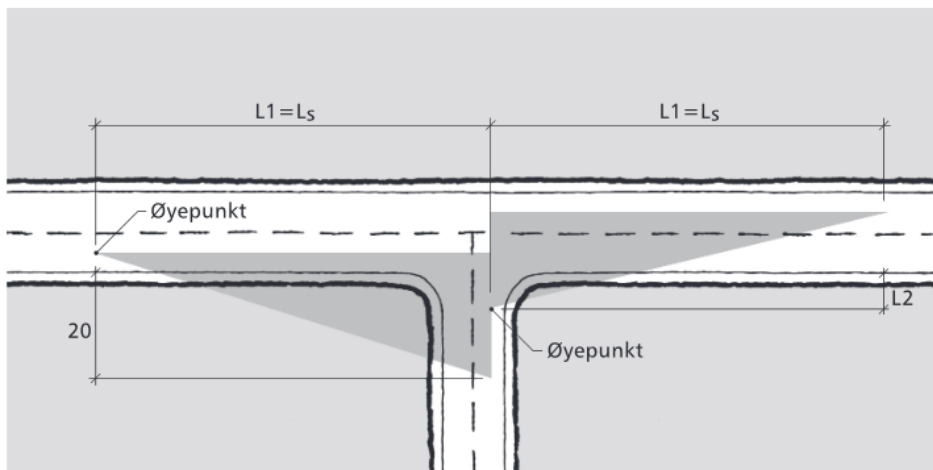
Når anleggsvegen skal detaljplasseres er det viktig at veglinjen finjusteres slik at en unngår inngrep i randvegetasjonen langs dagens åkerkant. Dette gjelder både den naturlige tilgrodde randsonen langs anleggsvegens østre del og enda viktigere; trærne i hageanlegget ved gårdstunet til Gården Spannet ved vestre del av vegen. Her står det verdifulle trær som ble plantet før Østmarka sykehus ble bygget. Anleggsveien må legges i god avstand fra dryppsonen til trærne for ikke å skade trerøtter (særlig festerøttene).

ANLEGSVEIENS KOBLING TIL VEGNETTET

Anleggsveien må være 90 grader på Østmarkveien for å kunne ivareta siktkrav, spesielt for tunge kjøretøy. I tillegg anbefales det av lengden mellom kryss anleggsvei og Olav Engelbrektssons allé er tilstrekkelig til at tunge kjøretøy kan rettes opp før neste kryss. Siktkrav skal ivaretas i h.t. krav for 30 km/t. (se egen figur under)

Siktkrav i uregulerte T-kryss

Sikt i uregulerte T-kryss bør sikres i henhold til Figur 3.26 og Tabell 3.6.



Siktkrav	Fartsgrense [km/t]		
	30	40	50
L_s [m]	20	30	45

Figur 4 – Siktkrav i h.t. Statens Vegvesen håndbok N100 og V121



Figur 5 – Adkomstveg og dagens riggområde der anleggsvei Alt 1 tenkes koblet på vegnettet. (foto: Rambøll)

Vurderinger av anleggsveg over dyrket mark

Anleggsvegen foreslått lagt på dyrket jord i randsonen for jordene sør for bebyggelsen på Østmarka. Vegen foreslås som midlertidig regulering, og vegarealet skal tilbakeføres til jordbruksjord når anleggsperioden er over. For å hindre at jordas produksjonsevne blir ødelagt eller redusert i løpet av anleggsfasen, er det viktig at en gjør nødvendige tiltak både før, under og etter at anlegget er ferdigstilt. Punktene nedenfor søker å gi en kortfattet beskrivelse av de tiltak som vi anser som viktige for at ovennevnte skal oppfylles.

JORDTYPE

Jordas beskaffenhet er tidligere kartlagt. Den består kort sagt av et lag med matjord (20 -40 cm.) over tykke marine avsetninger, i hovedsak leir. Jordkvaliteten betegnes som "svært god". Ytterligere forundersøkelser av jorda i anleggsvegens trase ansees derfor ikke å være nødvendig.

TIDSROM FOR JORDAVTAKING OG VEGARBEIDER

Det er meget viktig at ovennevnte arbeider ikke skjer i perioder hvor jorda er tung og våt. Da vil jorda bli vesentlig mer komprimert og skadet enn om arbeidene utføres i tørre perioder. Det anbefales at arbeidene utføres på vår/forsommer når jorda er tørket opp etter tele og snøsmelting.

MATJORDAVTAKING - RANKER

Etter at tilstanden er kartlagt kan matjorda tas av og lagres i ranker langs vegen. Det er viktig at rankenes høyde ikke overstiger to meter og at de legges i et trekantprofil med rasvinkel. Dette er for å unngå at jorddybden (fra overflate inn til kjernen i rankene) blir så stor at jorda "dør", dvs. at jordas mikroorganismer forsvinner på grunn av oksygenbrist. Med en vinkel på 1:1,5 og en høyde på 2 meter vil rankene bli ca. 6 meter bred i bunnen.

Ved lagring på dyrket jord må en redusere høyden på rankene i forhold til dybden på matjorda som den lagres på, slik at den eksisterende jorda heller ikke skades.

En må sørge for at jordrankene orienteres slik at de ikke demmer opp for avrenning av overflatevann/sigevann.

Etter at matjorda er fjernet kartlegges evt. drenering. Drenering vil kunne sees som striper/grøfter med annet jordmateriale (grus/sagflis e.l.) i undergrunnsjorda.

GEONETT UNDER VEGFUNDAMENT

Når matjorda er tatt av legges det geonett over områdene hvor den midlertidige vegen skal bygges. Geonettet bidrar sammen med forsterkningslaget (se nedenfor) til å fordele marktrykket fra kjøretøyer. Fiberduk kan også med fordel brukes for å unngå sammenblanding av masser når vegfundamentet skal fjernes.

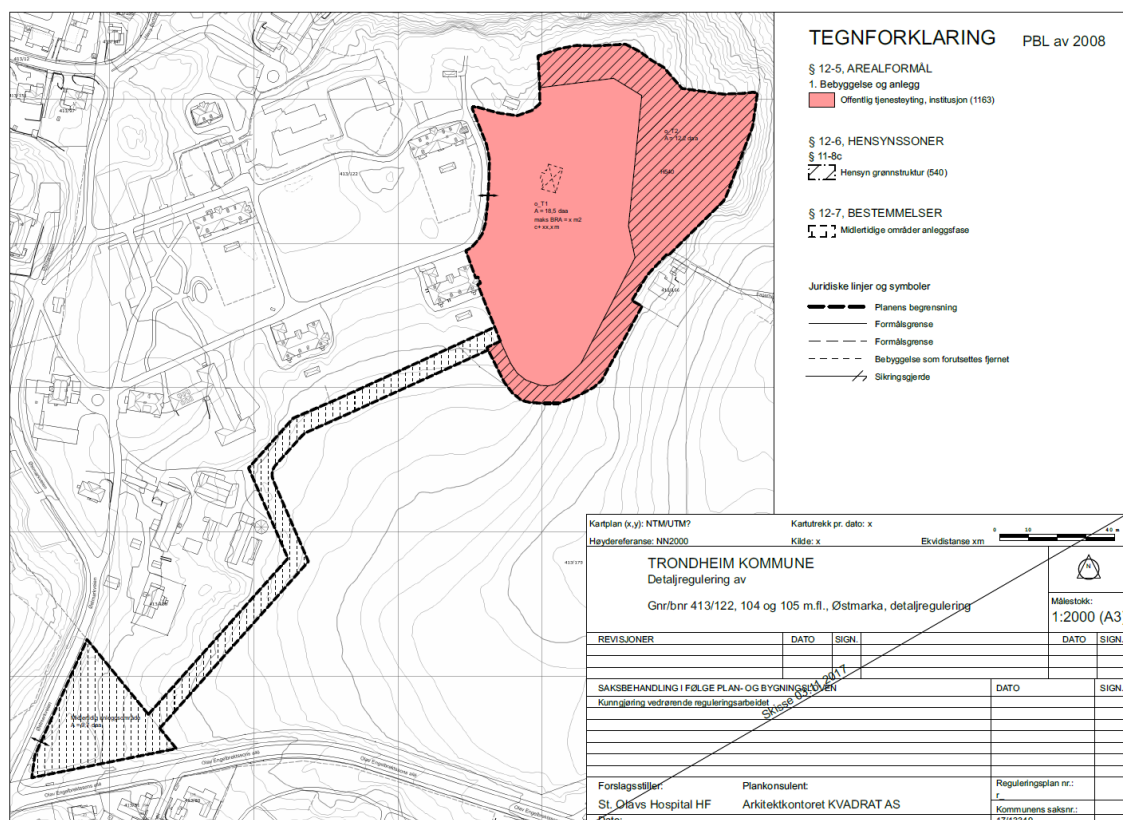
FORSTERKNINGSLAG – ANLEGGSSVEG

Det er viktig at anleggsvegens forsterkningslag har god bæreevne, slik at marktrykket fra kjøretøyene blir godt fordelt. Anbefalt oppbygging: Forsterkningslag av 60 cm. sprengtstein (20–120 mm.) med bærelag/slitelag på toppen.

TILTAK ETTER AT VEG ER FJERNET

Når anleggsveg og geonett er tatt vekk foreslås følgende:

- Undergrunnsjorda grubbes av maskin med steinklo e.l. for å løse opp pakking pga. av vegfundamentet og kjøring med biler og anleggsmaskiner.
- Evt. drenering reetableres og kobles sammen med eksisterende drenering utenfor anleggstraseen.
- Matjorda legges tilbake på undergrunnsjorda og planeres i den opprinnelige tykkelsen med gravemaskin. Det må ikke kjøres med maskiner over jorda etter at den er lagt tilbake.
- Når matjorda er på plass overlates området til traktor med jordbruksredskaper (harv, slådd m.m.) for å ferdigstille jordbruksarealene.
- Jordbrukskyndig bør besiktige området under/etter første vekstsesong for å vurdere om produksjonsevnen er OK.



Figur 7: Kopi av reguleringsforslag som viser anleggsvegen som midlertidig regulering (skravur)