
RAPPORT: 50-X-RAP-584

Oslo kommune, vann- og avløpsetaten

Ny vannforsyning Oslo

Miljøoppfølgingsplan (MOP)



1. november 2018 / rev. 2.0

COWI

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAAG	Ny vannforsyning Oslo	DOKUMENTKODE	50-X-RAP-584
EMNE	Miljøoppfølgingsplan	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten	OPPDRAAGSLEDER	Lars Hjermsstad
KONTAKTPERSON	Christine Senstad	UTARBEIDET AV	Stina Kiil

SAMMENDRAG

Vann- og avløpsetaten (VAV) skal anlegge reservevannforsyning for Oslo kommune. Holsfjorden er valgt som råvannskilde. Vann skal overføres i tunnel fra Holsfjorden til et nytt vannbehandlingsanlegg som planlegges på Huseby. Herfra vil drikkevann overføres til ledningsnettet i Oslo. Målet er å sikre Oslos innbyggere drikkevann også ved svikt i vitale deler av dagens vannforsyning.

Dette dokumentet er miljøoppfølgingsplan (MOP) for prosjektet. Det er utarbeidet som en del av dokumentasjonen til KS2. Dokumentet beskriver aktuelle miljøtemaer med tilhørende mål, krav og tiltak.

Miljøoppfølgingsplanen skal bidra til å ivareta hensynet til de som bor og ferdes nær anleggsområdet og anleggsveier, i tillegg til generelle samfunnsinteresser. Miljøoppfølgingsplanen beskriver tiltak for hvordan miljøhensyn ivaretas i anleggsgjennomføringen. Planen er redigert med krav for hvert av temaene:

- Støy
- Vibrasjoner
- Nærmiljø og friluftsliv
- Utslipp til luft
- Utslipp til vann og grunn
- Grunnvannstand
- Landskapsbilde/bybilde og arealbruk
- Naturmangfold
- Kulturminner og kulturmiljø
- Energibruk og klimagass
- Materialvalg og avfallshåndtering
- Transport og massehåndtering

Krav og hensyn til miljøet som er nedfelt i miljøoppfølgingsplanen vil innarbeides i kontraktene med entreprenører og leverandører.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
2.0	01.11.18	Til kommunene (vedlegg reguleringsplan)	Stina Kiil	Vegard Meland	Lars Hjermsstad
1.0	15.10.18	Utgave til VAV	Stina Kiil	Vegard Meland	Lars Hjermsstad
00	18.06.18	Vedlegg til Styringsdokumentet	Stina Kiil	Vegard Meland	Lars Hjermsstad

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn.....	6
1.2	Miljøoppfølgingsplanens hensikt og omfang.....	6
1.3	Behandling	6
2	Overordnet beskrivelse av ny vannforsyning Oslo.....	7
3	Anleggsfasen	8
3.1	Framdrift.....	8
3.2	Overordnet beskrivelse av anleggsarbeidene.....	8
3.2.1	Vefsrud rigg- og anleggsområde, Lier kommune	8
3.2.2	Lommedalen rigg- og anleggsområde.....	8
3.2.3	Huseby rigg- og anleggsområde.....	9
3.2.4	Tilknytning til hovedledningsnett i Oslo	9
3.3	Masseuttak og transport	9
4	Miljømål	11
5	Grensesnitt mot andre planer	11
6	Myndighetstillatelser ytre miljø	11
7	Miljøtemaer, mål, krav, tiltak	13
7.1	Støy	13
7.1.1	Mål.....	13
7.1.2	Krav og regelverk	13
7.1.3	Hovedutfordringer	15
7.1.4	Tiltak i anleggs- og driftsfase.....	16
7.2	Vibrasjoner.....	17
7.2.1	Mål.....	17
7.2.2	Krav og regelverk	17
7.2.3	Hovedutfordringer	17
7.2.4	Tiltak i anleggs- og driftsfase.....	17
7.3	Nærmiljø og friluftsliv	19
7.3.1	Mål	19
7.3.2	Krav og regelverk	19
7.3.3	Hovedutfordringer	19
7.3.4	Tiltak i anleggs- og driftsfase.....	19
7.4	Utslipp til luft	21
7.4.1	Mål.....	21
7.4.2	Krav og regelverk	21
7.4.3	Hovedutfordringer	21
7.4.4	Tiltak i anleggs- og driftsfase.....	21
7.5	Utslipp til vann og grunn.....	23
7.5.1	Mål.....	23
7.5.2	Krav og regelverk	23
7.5.3	Hovedutfordringer	23
7.5.4	Tiltak i anleggs- og driftsfase.....	24
7.6	Grunnvannstand	26
7.6.1	Mål.....	26
7.6.2	Krav og regelverk	26
7.6.3	Hovedutfordringer	26
7.6.4	Tiltak i anleggs- og driftsfase.....	27
7.7	Landskapsbilde/bybilde og arealbruk	28
7.7.1	Mål.....	28
7.7.2	Krav og regelverk	28
7.7.3	Hovedutfordringer	28
7.7.4	Avbøtende tiltak	28
7.8	Naturmangfold.....	29
7.8.1	Mål.....	29
7.8.2	Krav og regelverk	29
7.8.3	Hovedutfordringer	29
7.8.4	Avbøtende tiltak	30

7.9	Kulturminner og kulturmiljø	31
7.9.1	Mål	31
7.9.2	Krav og regelverk	31
7.9.3	Hovedutfordringer	31
7.9.4	Avbøtende tiltak	31
7.10	Energibruk og klimagass	32
7.10.1	Mål	32
7.10.2	Krav og regelverk	32
7.10.3	Hovedutfordringer	32
7.10.4	Avbøtende tiltak	33
7.11	Materialvalg og avfallshåndtering	34
7.11.1	Mål	34
7.11.2	Krav og regelverk	34
7.11.3	Hovedutfordringer	34
7.11.4	Avbøtende tiltak	34
7.12	Transport og massehåndtering	36
7.12.1	Mål	36
7.12.2	Krav og regelverk	36
7.12.3	Hovedutfordringer	36
7.12.4	Avbøtende tiltak	36
8	Referanseliste	38

Forord

Vann- og avløpsetaten (VAV) har fått i oppgave å etablere en ny fullgod reservevannforsyning for Oslo kommune. Holsfjorden er valgt som råvannskilde.

Dette er en miljøoppfølgingsplanen for tiltaket. Planen skal bidra til å ivareta hensynet til de som bor og ferdes langs/nær tiltaket, anleggsområdet og anleggsveier, i tillegg til generelle samfunnsinteresser. Miljøoppfølgingsplanen skal beskrive tiltak for hvordan miljøhensyn ivaretas i anleggsgjennomføringen.

Miljøoppfølgingsplanen er et vedlegg til reguleringsplanen, og er et offentlig dokument. Krav og hensyn til miljøet som er nedfelt i Miljøoppfølgingsplanen vil innarbeides i kontraktene med entreprenører og leverandører.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Vann- og avløpsetaten (VAV) har fått i oppgave å bygge en ny uavhengig vannforsyning for Oslo kommune som skal være ferdigstilt i 2028.

Holsfjorden er valgt som råvannskilde for ny vannforsyning i Oslo. Holsfjorden er Tyrifjordens sørøstre del som strekker seg ned mot Sylling i Lier kommune. Vann skal overføres i tunnel fra Holsfjorden til et nytt vannbehandlingsanlegg som planlegges ved Huseby i Oslo vest. Herfra vil drikkevann overføres til ledningsnett i Oslo.

Målet er å sikre Oslos innbyggere drikkevann også ved svikt i vitale deler av dagens vannforsyning.

Prosjektet Ny vannforsyning i Oslo inneholder informasjon som er skjermingsverdig i henhold til sikkerhetsloven. Flere anleggsdeler er anbefalt klassifisert som skjermingsverdig objekt. Dette medfører begrensninger i hvilken informasjon som kan offentliggjøres.

1.2 Miljøoppfølgingsplanens hensikt og omfang

Miljøoppfølgingsplanen (MOP) er utarbeidet av rådgivergruppen Multiconsult/COWI på oppdrag fra Vann- og avløpsetaten (VAV). VAV er som byggherre eier av dokumentet. Miljøoppfølgingsplanen fastsetter hvordan prosjektet skal følge opp miljøprogrammets^{1/} miljømål i prosjektets ulike faser. VAVs styringssystem stiller krav til utarbeidelse av en miljøoppfølgingsplan. Det samme gjør prosjektets Planprogrammer^{2/}. Miljøoppfølgingsplanen dekker krav til *Kvalitetsprogram for miljø og energi* (rev. § 9.1) som Oslo kommune har stilt.

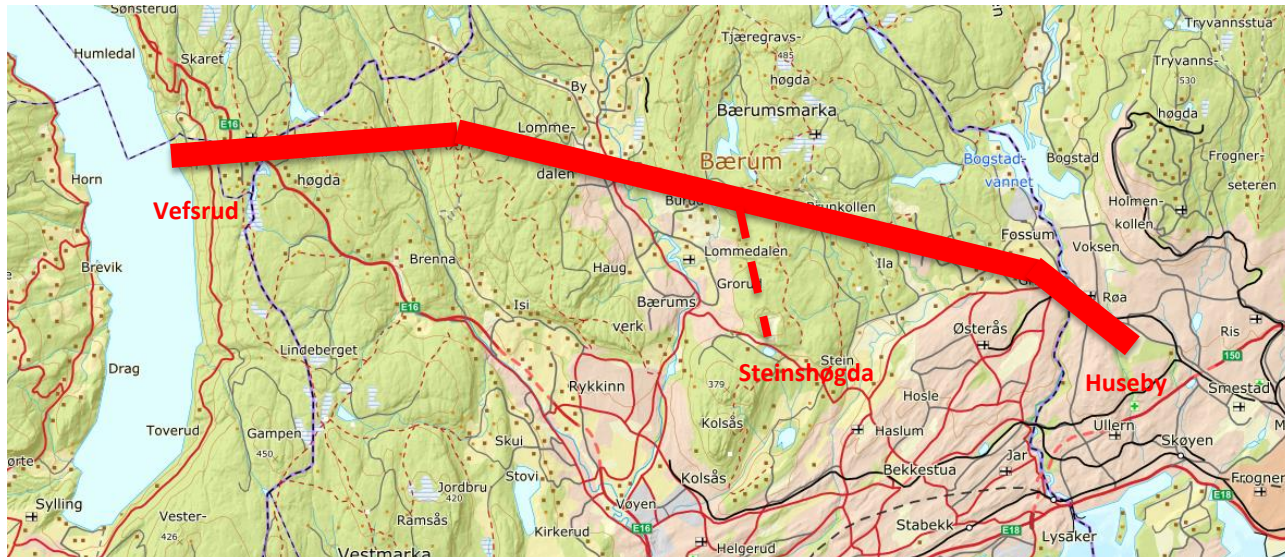
Miljøoppfølgingsplanen skal bidra til å ivareta hensynet til de som bor og ferdes langs/nær tiltaket, anleggsområdet og anleggsveier, i tillegg til generelle samfunnsinteresser. Miljøoppfølgingsplanen skal beskrive tiltak for hvordan miljøhensyn ivaretas i anleggsgjennomføringen. Den skal vise hvordan ytre miljøhensyn skal innarbeides og følges opp under prosjektering, kontrahering og bygging av tiltaket, slik at prosjektet blir til minst mulig ulempe for miljøet og de som ellers blir berørt av tiltaket.

1.3 Behandling

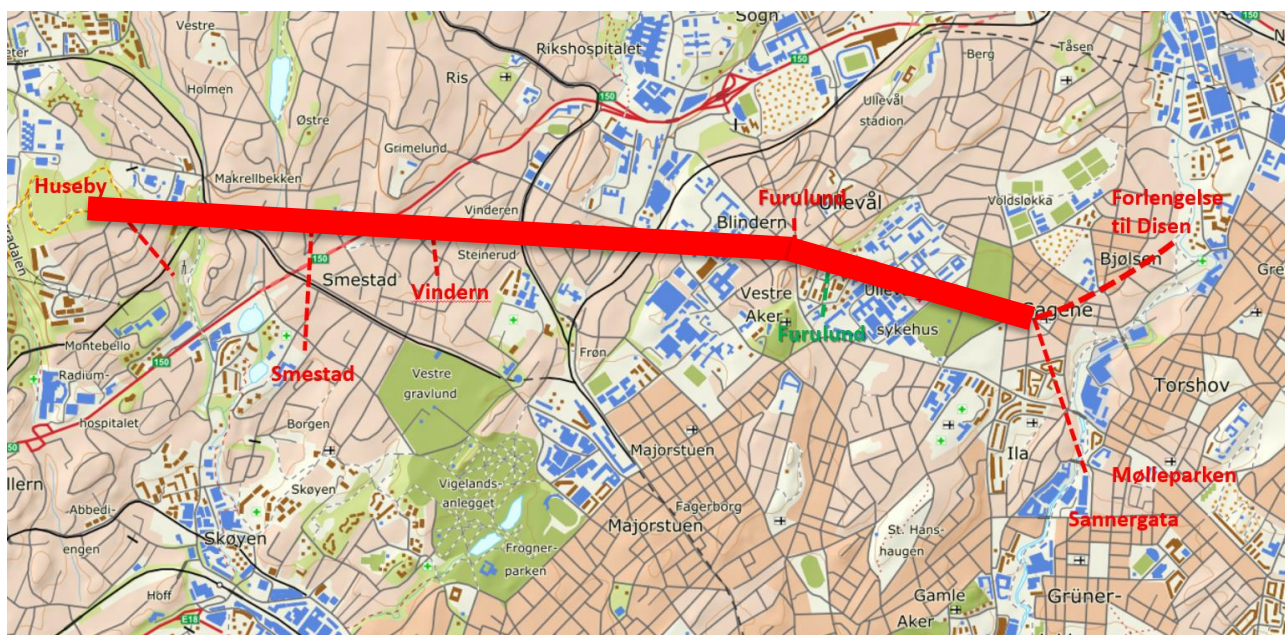
Foreliggende miljøoppfølgingsplan er et vedlegg til reguleringsplanen og er en del av dokumentasjonen som nå sendes på offentlig høring. Den forventes å bli vedtatt i de fire kommunene i løpet av sommeren 2019.

2 Overordnet beskrivelse av ny vannforsyning Oslo

Ny vannforsyning Oslo benytter Holsfjorden som vannkilde. Urenset vann (råvann) overføres i tunnel fra Vefsrud i Lier kommune til et nytt vannbehandlingsanlegg på Huseby, se Figur 1. Renset vann tilknyttes hovedledningsnettet i Oslo fra en ny tunnel mellom Huseby og Bjølsen, se Figur 2.



Figur 1: Prinsippkisse av råvannstunnel mellom kilden Holsfjorden og vannbehandlingsanlegget på Huseby.



Figur 2: Prinsippløsning av rentvannstunnel fra Huseby og forbindelser ut til dagens hovedledninger.

Det ferdige anlegg omfatter følgende objekter:

- Vanninntak i Holsfjorden med tilhørende tekniske anlegg i fjell i tilknytning til starten på råvannstunnelen (Lier kommune).
- Råvannstunnel mellom Holsfjorden og Huseby med tverrslag (Lier, Hole, Bærum og Oslo kommuner).
- Vannbehandlingsanlegg med administrasjonsbygg på Huseby.
- Rentvannstunnel Huseby–Oslo med tilhørende tekniske anlegg (Oslo kommune).

3 Anleggsfasen

3.1 Framdrift

Anleggsarbeidene vil starte med en entreprise for forberedende arbeider i 2020.

I 2021 vil tidskritiske entrepriser på bergarbeider for råvannstunnel og vannbehandlingsanlegget starte. Disse store entreprisene med berg- og betongarbeider vil pågå fram til 2026.

Entrepriser for rørlegging, montasje, prosess, elektro med flere vil starte opp med bestillinger i 2022 og drive samtidig med berg- og betongentreprenøren i vannbehandlingsanlegget fra ca. 2023.

I løpet av 2026 skal alle anleggsdeler være ferdig testet for prøvekjøring og optimalisering av prosess. Dette vil foregå i hele 2027. Anlegget skal være klart for oppstart 1. januar 2028.

3.2 Overordnet beskrivelse av anleggsarbeidene

3.2.1 Vefsrud rigg- og anleggsområde, Lier kommune

Inntaket i Holsfjorden er ved Vefsrud. Det bygges en permanent atkomstvei fra eksisterende Fjulsrudvei ned til inntaket. Veien vil ha skogsbilveistandard.

Fra et midlertidig rigg- og anleggsområde i dagen på Vefsrud vil man både bygge inntak i Holsfjorden med nødvendige arrangement og drive ca. 5 km av råvannstunnelen mot Oslo.

Rigg- og anleggsområde ved Holsfjorden vil ha følgende funksjoner: Kontorrigg, verkstedtelt, rensedbasseng og arealer for utstyr og kjøretøy. Det vil foregå utkjøring, tømning og lasting av steinmasser fra tunnel.

Overskuddsmasser er foreslått brukt til terrengregulering lokalt. Hvis dette ikke blir regulert, finnes alternativer langs fv. 285.

3.2.2 Lommedalen rigg- og anleggsområde

Planmyndigheten Bærum kommune tok under behandlingen av planprogrammet ut foreslåtte alternative rigg- og anleggsområder sentralt i Lommedalen (kalt A1 og A2) fordi de ønsker å minimalisere anleggstrafikken på offentlig vei. I stedet ønsket de utredet et nordre alternativ, Larsåsen (A4). Fylkesmannen har avslått søknad om utredning av massedeponi i dette området. Transport ut herfra er uaktuelt og alternativet utgår. Pr. oktober 2018 omfatter planene i Bærum kun et tverrslag på Steinshøgda (A3).

Variant A3 Steinshøgda

Steinkvaliteten fra råvannstunnelen mellom Holsfjorden og Grinveien (basalt og rombeporfyr) kan i hovedsak gjenbrukes hvis tunnelen drives med konvensjonell sprengning. Franzefoss AS har meldt interesse for å motta steinen til sitt anlegg på Steinshøgda. Dette krever utvidelse av dagens areal inn i marka for å få plass til et mellomlager samtidig som dagens virksomhet skal foregå uhindret.

Det etableres tverrslagstunnel og et rigg- og anleggsområde inne på steinbruddets område på nordøstre side av fv. 168 (Gamle Ringeriksvei), internt på Franzefoss' område som er regulert til råstoffuttak. Arealet er noe knapt og det foreslås også regulert et midlertidig riggområde for brakker på Franzefoss sin parkeringsplass på sørsiden av Gamle Ringeriksvei.

3.2.3 Huseby rigg- og anleggsområde

Arbeidene med fjellanleggene på Huseby er omfattende og langvarige. Det er foreslått hovedriggområde på jordet vis-a-vis Huseby barneskole. I tillegg blir det et mindre riggområde for oppføring av administrasjonsbygg sør for tidligere Forsvarets overkommando (FO-bygget).

Det skal tas ut rundt 1 mill. m³ berg på Huseby. For å få gjennomført anlegget er det vurdert behov for to tunneler i anleggsfasen. Den ene fra Sørkedalsveien. Den andre munn ut i bunnen av Skuldbakken ved Makrellbekken der Statnett har et riggområde i dag. Herfra kan man kjøre masser ut på ring 3.

3.2.4 Tilknytning til hovedledningsnettet i Oslo

Det vil bores hull opp til tilknytninger på Smestad, Vinderen, Ullevål sykehus og Mølleparken ved Akerselva. I dagen vil dette kreve byggegroper for nye, store koplingskummer.

Ved Ullevål sykehus vil det anlegges et tverrslag. Dette vil benyttes både for driving av tunnelen og senere som tilkomst for inspeksjon av tunnel. I Mølleparken vil det være mulig å rømme ut fra tunnelen til fots.

Prosjekt Ny vannforsyning Oslo ender i Bjølsenområdet. Her har prosjektet et grensesnitt mot prosjektet Voldsløkka–Diesen. Dette prosjektet vil realiseres i samme tidsrom og sikre kapasitetssterk forbindelse mellom Husebyanlegget og østre bydeler.

3.3 Maseuttak og transport

Forprosjektet forutsetter tradisjonell drivemetode for tunnel med sprengning. Dette gir tiltaket et masseoverskudd på 1,8 mill. m³ faste masser, se tabell 1. Ved utdriving øker volumet målt som løs sprengstein. Om alle masser skal deponeres eller brukes til terrengforming gir det et behov på 2,7 mill. m³. En lastebil tar mellom 25 og 30 tonn eller 16 m³. Omregnet til lastebiler gir dette nær 180 000 lastebillass.

Bruk og disponering av overskuddsmasser fra Oslo vil ikke være avklart før reguleringsplanen er vedtatt. Det er planlagt for transport av overskuddsmasser til Drammen.

Tabell 1: Estimert massemengder fra Holsfjordtunnelen ved konvensjonell sprengning og antatt tverrsnitt på 25 m² (32 m² på stuffer over 5 km). Optimalisering av tiltaket vil medføre justeringer.

Sted	Massemengde m ³ (faste masser)	Massemengde m ³ (anbragt mengde)	Antall lastebillass (10 fm ³)
Vefsrud	125 000	187 500	12 500
Hall Vefsrud	30 000	45 000	3 000
Lommedalen (vest)	160 000	240 000	16 000
Tverrslag Steinshøgda	80 000	120 000	8 000
Lommedalen (øst)	140 000	210 000	14 000
Huseby (vest)	125 000	187 500	12 500
Haller og tunneler Huseby	790 000	1 185 000	79 000
Huseby (øst)	120 000	180 000	12 000
Voldsløkka (vest)	235 000	352 500	23 500
SUM	1 805 000	2 707 500	180 500

Kvalitet og gjenbruk av masser

Masser fra konvensjonell sprengning kan nyttes til ulike forhold, avhengig av bergart og kvalitet. Utnyttelse av bergartene krever at man har et område for knusing, bearbeiding og lagring inntil denne kvaliteten masser etterspørres. Produksjonen vil i anleggsfasen være høyere enn etterspørselen, slik at man må påregne mellomlagring i flere år.

Disponering av tunnelmasser er avhengig av kvaliteten på massene.

Mellom Vefsrud og Griniveien består berggrunnen av permiske eruptivbergarter (vulkanske bergarter). Fram til Lommedalen viser berggrunnskart i hovedsak rombeporfyr, mens det mellom Lommedalen og Griniveien er basalt. Videre vestover under tettbebyggelsen er det i kambrosilurske sedimentære bergarter som leirskifer og knollekalk. I Husebyområdet finnes lokaliteter med essexitt (gabbroid magmabergart).

Generelt er både rombeporfyr, basalt og essexitt egnet til ulike formål som vegbygging (forsterkningslag) og tilslag i betong. Det kan imidlertid ikke benyttes til formål med høye krav som bærelag i vei og asfalt.

De kambrosilurske bergarter i Osloområdet har begrenset anvendelse, og kan kun benyttes til fylling. Overskudd som ikke fortløpende kan anvendes må fraktes bort til permanent deponering. Det finnes verken marked eller arealer for å mellomlagre større mengder med slike masser.

Basert på geologiske forhold er det gjort et anslag for hvor stor mengde av massene ved konvensjonell sprengning som kan ha råstoffkvalitet og hvor mye som har begrenset bruksområde. Tabell 2 viser dette. Merk at noe masser ikke kan utnyttes selv om bergkvaliteten i utgangspunktet er god. Det vil alltid være en viss andel finstoff og andre vrakmasser som har et meget begrenset anvendelsesområde.

Tabell 2: Mengde masser fordelt på mulig råstoffkvalitet og til varig lager/terrengforming ved konvensjonell sprengning. Mengdene vil bli revidert.

Sted	Massemengde m ³ (faste masser)	Bergart	Mulig råstoff- kvalitet (m ³ , faste masser)	Til varig deponi m ³ (faste masser)
Vefsrud	155 000	Rombeporfyr	125 000	30 000
Steinshøgda	380 000	Rombeporfyr, basalt	310 000	70 000
Huseby (vest)	125 000	Basalt Knollekalk/leirskifer	50 000 0	15 000 60 000
Vannbehandlingsanlegg Huseby	790000	Oslo-essexitt Knollekalk/leirskifer	200 000 0	140 000 450 000
Huseby (øst)	120 000	Knollekalk/leirskifer	Trolig minimalt	120 000
Voldsløkka (vest)	235 000	Knollekalk/leirskifer	Trolig minimalt	235 000
SUM	1 805 000		685 000	1 120 000

4 Miljømål

Prosjekts miljømål definert som:

Gjennomføring av Ny vannføring Oslo skal ikke føre til varig skade på miljø.

Miljøulemper i anleggsfasen skal begrenses.

Disse miljømålene er brutt ned i følgende del- og undermål:

1. VAV skal redusere sine klimagassutslipp: -50 % reduksjon av CO₂-utslipp innen 2020 og – 95 % reduksjon av CO₂-utslipp innen 2030:
 - a. 90 % av bidragsyterne til klimagassutslipp i anleggets levetiden skal identifiseres.
 - b. Prosjektet skal tilstrebe fossilfri byggeplass.
 - c. Prosjektet skal legge til rette for bruk av nullutslippskjøretøy/bærekraftig biodrivstoff.
 - d. Alle anskaffelser som kan medføre redusert miljøbelastning og/eller reduserte klimagassutslipp skal stille miljøkrav og ha vektning av miljøkriterier.
2. VAV skal ha effektiv energiutnyttelse.

Prosjektet skal identifisere muligheter for redusert energibruk og øke andelen fornybar energi:

 - a. Administrasjonsbygg på Huseby skal som et minimum ha passivhusstandard med energimerke A, og et mål om plusshus (etter FutureBuilts definisjon).
 - b. Underjordiske anlegg skal vurdere energibruk for ventilasjonsløsninger.
3. Oslo skal være en grønn og levende by.
 - a. Redusere utslipp til vassdrag og fjord:
 - Null uhellsutslipp i anleggsfase.
 - Null uhellsutslipp i driftsfase.
4. Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier.
 - a. Tiltak skal ikke ha påført marka eller andre verdifulle naturområder ubotelig skade som følge av senket grunnvannsstand.
 - b. Tiltaket skal ikke medføre varig beslag av verdifulle natur- og friluftsområder.
5. Anleggsfasen skal gjennomføres med minst mulig ulemper for naboer og trafikk.
 - a. Ingen skader eller vesentlige ulemper skal påføres naboer og andre interessenter fra anleggsvirksomheten.
 - b. Det skal ikke forekomme setningsskader på bygninger og konstruksjoner.

Disse målene er brutt ned ytterligere tilpasset de miljøtemaer som er angitt i kap. 7.

5 Grensesnitt mot andre planer

Miljøoppfølgingsplanen har et grensesnitt mot konsekvensutredningens ikke-prissatte konsekvenser.

Miljøoppfølgingsplanen er et vedlegg til reguleringsplan.

6 Myndighetstillatelser ytre miljø

Det er flere temaer innen ytre miljø som krever myndighetstillatelser. Disse er vist i tabell under.

Tabell 3: Myndighetstillatelser ytre miljø

Tema	Myndighet	Kommentar
Søknad anleggskonsesjon/ forurensende utslipp i anleggsfasen	Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Fylkes- mannen i Buskerud	Temaer i søknad skal avtales med Fylkesmannen. Gjelder særskilt tema som utslipp til vann og massehåndtering/deponier og utslipp fra riggområder.
Forurenset grunn	Kommuner	Tillatelse til graving og håndtering av forurensete masser.
Omlagging/lukking av bekkeløp	Kommuner, NVE og Fylkesmenn er høringsparter	Tillatelse gis i bestemmelser til reguleringsplan.
Støy	Kommuner	Grenseverdier for støy fastsettes som bestemmelser til reguleringsplanen.
Søknad om utslipp for slamvann i test- og driftsfase	Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Fylkes- mannen i Buskerud	Behov for søknad avhenger av løsning for utslipp/sluttbehandling av slamvann.

7 Miljøtemaer, mål, krav, tiltak

I dette kapittelet beskrives de ulike miljøtemaer, med tilhørende mål, krav, utfordringer og tiltak for hvert enkelt tema. Tiltak som er relevante for de ulike entreprisene vil bli innarbeidet i konkurransegrunnlag til de ulike entreprisene.

Prosjektet deles inn i tre hovedobjekter:

Råvann	VBA	Rentvann
<ul style="list-style-type: none"> Råvannstunnel med vanninntak og tekniske anlegg 	<ul style="list-style-type: none"> Vannbehandlingsanlegg med dagsoneanlegg 	<ul style="list-style-type: none"> Rentvannstunnel med tekniske anlegg

7.1 Støy

Temaet omfatter lokal støypåvirkning innenfor prosjektets influensområde.

7.1.1 Mål

Mål for det ferdige anlegget

- Anlegget ikke skal bidra med støy som overskrider gjeldende grenseverdier for industristøy, gitt i T-1442^{3/}

Mål for anleggsfasen

- Anleggsfasen skal gjennomføres med minst mulig ulemper for naboer
- Ingen skal utsettes for støy fra anleggsvirksomheten utover gjeldende grenseverdier uten at dette er avklart med aktuelle kommuner gjennom dispensasjon. Berørte naboer skal varsles i god tid forut for slike arbeider.

7.1.2 Krav og regelverk

«Forskrift om begrensnig av støy i Oslo kommune, Oslo»¹ er i utgangspunktet gjeldende for alle byggesaker i Oslo. I dette prosjektet legges de samme grenseverdiene til grunn også for støyende aktivitet i de øvrige berørte kommunene.

Grenseverdier for bygge- og anleggsstøy er gitt i forskriftens kapittel III. Hovedpunkter fra forskriften er gjengitt nedenfor. Tabell 4 viser grenseverdier som gjelder for bygge- og anleggsstøy i Oslo.

Tabell 4: Grenseverdier for utendørs støy, gitt i «Forskrift om begrensning av støy i Oslo kommune, Oslo»^{1/4/}

Årstid Sommer 16/5-15/9 Vinter 16/9-15/5		Dag	Kveld	Natt
		07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00
		L _{p,A,T}	L _{p,A,T}	L _{p,AF,max}
Boliger	Sommer Vinter	70	65	55 60
Sykehus	Sommer Vinter	50 55		Forbud mot støyende virksomhet
Skoler	Sommer Vinter	60 65		Ingen grense
Kontorer, forretning, industri	Hele året	70	Ingen grense	Ingen grense

Ytterligere bestemmelser:

- Grenseverdiene i tabellen gjelder ikke impulsiv støy.
- Arbeider som forårsaker impulsiv støy må ikke foretas i de områder og til de tider som i tabell 4 er belagt med støygrenser, uten at kommune på forhånd har godkjent de støyreducerende forhåndsregler som treffes.
- Ved boliger skal det være en stille periode i tidsrommet 23:00-01:00.
- Ved skoler og barnehager er det ingen restriksjoner utenom åpningstid.
- Kommunen kan i det enkelte tilfelle dispensere fra bestemmelsene.
- For kortvarige arbeider på dagtid gjøres følgende lempninger av de grenser som er satt i tabell 4:
 - Ved arbeider som totalt pågår kortere tid enn en uke, innrømmes et tillegg på 5 dB.
 - Ved arbeider som pågår kortere tid enn to timer pr. dag, innrømmes et tillegg på 5 dB.
 - For kveldstid og nattetid gis det ingen lempninger for kortvarige arbeider.

Forskriften gir ingen egne støygrenser som gjelder i friområder, friluft- og rekreasjonsområder og stille områder. I forskriftens § 12 står det imidlertid følgende:

«For bygge- og anleggsvirksomhet i omgivelser som ikke uten videre er omfattet av Tabell 1 (tabell 4 i denne rapporten), fastsetter kommunen støygrenser for hvert enkelt tilfelle. Alternativt kan kommunen i slike tilfeller i stedet kreve å få seg forelagt til godkjenning de støyreducerende forholdsregler som treffes».

Strukturlyd fra bygge- og anleggsvirksomhet skal overholde grenseverdier gitt i tabell 6 i T-1442. Grenseverdiene er gitt i tabell 5 under.

Tabell 5: Anbefalte innendørs støygrenser for bygge- og anleggsvirksomhet hentet fra T-1442^{2/3/}. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå (middelvei for rommet) i dB, i rom for støyfølsom bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid (L _{pAeq12h} 07-19)	Støykrav på kveld (L _{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag (L _{pAeq16h} 07-23)	Støykrav på natt (L _{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus, pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 i brukstid		

For tunnelanlegg skal tydelig borelyd og piggelyd gi en skjerping av grensene med 5 dB.

Dersom de anbefalte støygrensene i T-1442 gitt i tabell 5 i spesielle tilfeller ikke kan overholdes, gjelder regler om varsling, gitt i forskriftens kapittel 4.4. Avvik bør bare tillates for kortvarig drift inntil 2 uker, og støygrensene bør ikke heves med mer enn 5 dB.

Sprengning som gir støynivå mer enn L_{AFmax} 50 dB innendørs (som fra tunnel med ca. 200 m overdekning) blir frarådet om natten.

Dersom det skal benyttes mobile eller faste knuseverk i forbindelse med anleggsarbeidet, vil grenseverdier for støy fra disse være regulert gjennom forurensningsforskriftens § 30-7.

7.1.3 Hovedutfordringer

Anleggsfase

Det skal etableres et rigg- og anleggsområde på Vefsrud. Følgende vil gi støy til omgivelsene her:

- Tverrslag og ventilasjon til tunnel, sporadisk støy fra verkstedtelt, flytting av overskuddsmasser ved bruk av lastebil fra tverrslag til det største deponiet, tipping av stein og massehåndtering med bulldoser ved det største deponiene og veitrafikk.

På Steinshøgda skal det etableres to rigg- og anleggsområder i tilknytning til steinbruddet. Følgende vil gi støy til omgivelsene her:

- Intern kjøring og tipping av masser fra tverrslag til mellomlager innenfor eksisterende masseuttak, samt tipping av stein og massehåndtering med bulldoser ved mellomlager.

På Huseby vil det bli aktivitet på tre ulikerigg- og anleggsområde. Følgende vil gi støy til omgivelsene her:

- Etablering av tverrslagene og ventilasjon til tunneler, samt arbeid i verkstedtelt, transport av masser ut fra anlegget og materialer inn.

På Ullevål skal det etableres et rigg- og anleggsområde. Følgende vil gi støy til omgivelser her:

- Etablering av tverrslag, ventilasjon til tunnel og transport av masser ut fra anlegget og materialer inn til anlegget.

Det henvises til kap. 3 hvor anleggsfasen er ytterligere beskrevet.

Driftsfase

På Vefsrud og Steinshøgda vil det ikke bli støy av betydning fra anlegget i driftsfasen.

På Huseby vil det være trafikk til og fra administrasjonsbygget og vannbehandlingsanlegget. ÅDT i driftsfase er estimert til ca. 48, hvorav ca. 40 arbeidsbesøk (lette kjøretøy) og 8 servicebesøk (tunge kjøretøy). Denne trafikken vil ikke gi noen merkbar økning i lydnivå fra fv. 168 Sørkedalsveien (16 000 ÅDT). Det skal etableres teknisk bygg for ventilasjons-/eksosavkast for vannbehandlingsanlegget. Grenseverdier for tekniske installasjoner i driftsfase skal ikke overskrides.

På Ullevål vil det ikke være faste arbeidsplasser eller periodisk kontroll/vedlikehold og følgelig forventes det ingen støy i driftsfase.

7.1.4 Tiltak i anleggs- og driftsfase

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 6: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Om det av anleggstekniske årsaker ikke blir mulig å tilfredsstille grenseverdiene, skal dette avklares med kommunelegen og de berørte skal varsles. I dialogen med kommunelegen skal det videre vurderes innføring av driftstidsbegrensninger, og eventuelt tilbud om alternativt oppholdssted og/eller overnatting ved nattarbeid for berørte naboer.	A	Alle
Entreprenøren skal varsle støyende arbeider generelt, og naboer som blir utsatt for støy over grenseverdiene spesielt. Slik varsling omfatter oppslag ved arbeidsstedene, brev eller personlig informasjon (som f.eks. SMS) til berørte naboer. Byggherren skal informeres om at varsel er gitt før slike arbeider igangsettes. Byggherre skal godkjenne entreprenørens rutiner for varsling.	A	Alle
Det er utarbeidet støyprognoser for støyende bygge- og anleggsarbeider for Vefsrud, Steinshøgda, Huseby (variant, B1, B2 og B3) og Ullevål. Beregningene oppdateres etter behov med nye data etter at entreprenør er kontrahert, og anleggsbetingelser, arbeidsoperasjoner og utstysbruk er kjent. På grunnlag av resultater fra beregningene vil behov for lokale støytiltak som skjermer etc. vurderes.	P/A	Alle
Spesifikke krav til Euroklasse for transportkjøretøy registrert for vei, samt Stage-klasse for maskinpark for øvrig vil bli stilt i konkurransegrunnlag til entreprenør. Disse kravene vil i tillegg en utslippsreduksjon til luft, medføre en reduksjon av støy.	P/A	Alle

7.2 Vibrasjoner

Temaet omfatter vibrasjoner innenfor prosjektets influensområde.

7.2.1 Mål

Mål for det ferdige anlegget

Dette anses ikke som relevant.

Mål for anleggsfasen

- Anleggsfasen skal gjennomføres med minst mulig ulemper for naboer og trafikk.
- Ingen skader eller vesentlige ulemper skal påføres naboer og andre interessenter fra anleggsvirksomheten.
- Anleggsarbeider som medfører vibrasjoner, skal planlegges og gjennomføres slik at grenseverdiene som fremkommer på grunnlag av NS8141 overholdes. Anleggstrafikk på veier utenfor definerte anleggsområder skal oppfylle vibrasjonskravene i NS8176.
- Ingen byggverk skal påføres skader på grunn av vibrasjoner fra anleggsarbeidene.

7.2.2 Krav og regelverk

- NS 8141-1:2001 Vibrasjoner og støt. Måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk^{/5/}.
- NS 8176:2017 Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker^{/6/}.

Sprengning i dagen og nær tunnel skal ikke foregå mellom kl. 22-07 der dette kan forstyrre natteroen i områder over tunnelen og nær tunnelpåhuggene. Der avstand til nabobebyggelse er så stor at vibrasjoner fra sprengningsarbeider ikke merkes, kan slike restriksjoner fravikes.

7.2.3 Hovedutfordringer

Anleggsfase

Vibrasjoner vil først og fremst komme fra sprengningsarbeider i tunnel, men de kan også komme ved annet anleggsarbeid, som spunting.

Driftsfase

Det nye anlegget vil ikke skape vibrasjoner av betydning for naboer eller nærliggende følsomme tekniske installasjoner.

7.2.4 Tiltak i anleggs- og driftsfase

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 7: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Det skal utføres tilstandsregistrering for alle berørte bygg over tunnel iht. anbefalinger i NS8141. På grunn av mangelfull informasjon om fundamenteringsforhold for den enkelte bygning, vil sonen som besiktiges i praksis bli ca. 100 m ut til hver side for tunnelen. I enkelte områder vil den sonen kunne bli ytterligere utvidet. Dette for dokumentasjon av før-tilstand. Det vil settes krav til vibrasjoner ved sprengning e.a. anleggsaktiviteter, der man går i nærføring med naboer eller næring som har spesielle krav til vibrasjonsgrenser. Dette kan gjelde f.eks. nærføring til Statnett, Hafslund, USAs ambassade, institusjoner, kulturminner, Ullevål sykehus, ulik næringsvirksomhet m. fl.	P	Alle
Det skal etableres vibrasjonsmålere og utføres tilstandsregistrering av hus før anleggsfasen. Gjelder nær tunneltraseen, samt lokalt ved sprengning i dagen.	A	Alle
For vibrasjoner i eksisterende bebyggelse skal veiledende grenseverdier i NS 8141 legges til grunn. All sprengning må planlegges og utføres etter fastsatte grenseverdier.	A	Alle
Varsling og dialog med berørte naboer. Varsel skal sendes før sprengning til alle berørte naboer. Tunnelen vil passere i nærheten av flere barnehager, skoler og institusjoner. Det skal kartlegges om disse ønsker spesielle varslinger i forkant av sprengning. Sprengning i dagen varsles med sirene. I tillegg skal berørte naboer både ved dagsprengning og tunnelsprengning få tilbud om SMS-varsling.	A	Alle

7.3 Nærmiljø og friluftsliv

Nærmiljø og friluftsliv omfatter alle store og små områder som benyttes av alle aldersgrupper til lek, annen fysisk aktivitet, møtesteder og rekreasjon i nærmiljø og naturområder. Områdene kan være spesielt tilrettelagt for formålet eller intakte og ubebygde naturområder. Skoler, idrettsplasser, barnehager og barneparker omfattes av denne gruppen.

7.3.1 Mål

Mål for det ferdige anlegget

- Tiltaket skal ikke forringe områder som benyttes til nærmiljø og friluftsliv.
 - Tiltaket skal ikke medføre varig beslag av verdifulle friluftsområder.
 - Prosjektet skal ikke forringe mulighetene for å bedrive lek, friluftsliv og rekreasjon i områdene.

Mål for anleggsfasen

- Tiltaket skal ikke forringe nærmiljø eller friluftsområder.
- Anleggsfasen skal gjennomføres med minst mulig ulemper for naboer

7.3.2 Krav og regelverk

- Friluftsløven
- Forskrift om miljørettet helsevern
- Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barn og unges interesser i planleggingen

7.3.3 Hovedutfordringer

Nærmiljø

Tiltaket består for det meste av tunnel dypt under naturområder og tettbebyggelse, men har også inngrep i dagen ved bebygde områder.

Friluftsliv

Friluftslivinteressene i planområdet er knyttet til Holsfjorden (småbåter med strandhogg), bruk av marka ved Steinsskogen og nærturområder langs Lysakerelva og Akerselva, og på Huseby og parkområder ved Ullevål og Akerselva.

7.3.4 Tiltak i anleggs- og driftsfase

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 8: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Faseplanleggingen skal sikre publikum atkomst til nødvendige funksjoner gjennom hele anleggsfasen.	P/A	Alle
Byggherre skal informere beboere som kan bli berørt av anleggsarbeidet om planlagt fremdrift og aktiviteter som kan være forstyrrende.	A	Alle
Stier og turveier skal opprettholdes i anleggsfasen, så langt det er mulig, ved merking av alternative ruter, omlegging av ruter eller etablering av midlertidige kryssinger.	A	Alle

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Eventuelle interimveger/nye forbindelser skal etableres før eksisterende rives slik at en i anleggsperioden sikrer åpne ferdselsårer og atkomst for lokale beboere.	A	Alle
Trafikksikkerhet knyttet til massetransport på offentlig veg skal følges opp. Dette gjelder spesielt transport gjennom boligområder og på skolevei.	A	Alle
Planskilt krysning for gående og syklende langs Sørkedalsveien etableres så tidlig som mulig på Huseby.	P	VBA
Det skal søkes offentlige myndigheter om mulighet for transport av fjellmasser rett ut på ring 3 fra påhugget ved Makrellbekken.	P	VBA
Redusert friområde i Husebyskogen skal kompenseres ved å øke brukbarheten av gjenværende arealer. Det er konkret foreslått en 7-er fotballbane og ballbinge mellom FO-bygget og det nye administrasjonsbygget.	P	VBA

7.4 Utslipp til luft

Temaet omfatter lokal og regional luftforurensning fra bygging og fra ferdig anlegg. Regional luftforurensning defineres som hovedsakelig stoffer som gir sur nedbør (hovedsakelig SO_x og NO_x), mens lokal luftforurensning defineres som stoffer som påvirker menneskers helse og trivsel (hovedsakelig PM₁₀ (partikler) og NO₂). Global luftforurensning defineres som klimagassutslipp, dette temaet behandles i kap. 7.10.

7.4.1 Mål

Mål for det ferdige anlegget

Anlegget skal ikke bidra med utslipp til luft som medfører en forverring av forurensningssituasjonen rundt det ferdige anlegget.

Mål for anleggsfasen

- Anleggsfasen skal gjennomføres med minst mulig ulemper for naboer og trafikk
 - For Huseby og Ullevål: Utslipp av støv skal ikke bidra til en forverring av forurensningssituasjonen.
- Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier

7.4.2 Krav og regelverk

- Lokal luftkvalitet reguleres i forurensningsforskriftens del 3, kapittel 7.
- Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging T-1520^{7/}.

7.4.3 Hovedutfordringer

Lokal luftforurensning vil i anleggsfasen være knyttet til anleggsarbeider i dagen nær bebyggelse pga. eksosutslipp fra anleggsmaskiner og biler, samt støv fra masseflyttinger og -transport, særlig i tørt vær.

7.4.4 Tiltak i anleggs- og driftsfase

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 9: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
For fossilfri anleggsplass, se punkt i kap.7.10. Det vil settes krav til drivstoff og krav til Euroklasse, Stage samt krav til automatisk start-stopp (for å hindre tomgangskjøring). Dette vil ha effekt både for lokal luftforurensning og klimagassutslipp.	P/A	Alle
Det skal etableres vaskeplasser for rengjøring av anleggsmaskiner/biler brukt i tunnel før de kjører ut på offentlig vei. Hvis offentlig vei likevel tilsøles, så skal den feies/spyles ved behov. Massetransport med fare for støvdrift skal vannes før utkjøring på offentlig vei gjennom bebygde områder. Behov for støvdempende tiltak som vanning/salting, støvbindende middel i toppdekket på veien eller tilsvarende på anleggsveier skal vurderes.	A	Alle

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Redusere massetransport for å redusere forurensede utslipp, dvs. minimere avstand fra tunnel til mottakssted for masser. Kjøreruter med minst belastning for omgivelser velges.	P/A	Alle
Statens vegvesen drifter målestasjon for luftkvalitet ved ring 3 på Smestad. Her måles svevestøv (PM10 og PM2.5), nitrogenoksider (NOx) og benzen. Benzen analyseres i lab og rapporteres årlig. Øvrige parametre måles og rapporteres kontinuerlig online. Stasjonen vil være relevant for oppfølging av luftkvalitet på Huseby.	A	VBA
For luftkvalitet vil følgende følges opp og måles i anleggsfase: Grenseverdi for utslipp av støv og partikler fra totalaktiviteten til virksamheten, skal ikke medføre at mengde nedfallstøv overstiger 5 g/m ² i løpet av 30 dager. Dette gjelder mineralsk andel målt ved nærmeste nabo eller eventuelt annen nabo som er mer utsatt. Støvnedfall måles i 30 – dagers intervall med analyse i akkreditert laboratorium.	A	Alle
I forprosjektfasen er det utført beregninger av lokal luftforurensning fra planlagte eksospiper for de seks dieselaggregatene som skal drifte Oslos vannforsyning i tilfelle større strømbrudd. Dette blir grunnlag for design av nødvendig pipehøyde.	P	VBA

7.5 Utslipp til vann og grunn

Temaet omfatter beskyttelse av vannforekomster (grunnvann, innsjøer, bekker, elver, våtmarker, myr etc.) og grunn (løsmasser/jord, berggrunn) mot utslipp, utvasking eller flytting av forurensende stoffer som kan påvirke vannlevende og jordlevende organismer (flora, fauna etc.), kjemisk tilstand, og egenskaper som reduserer muligheter for fremtidig bruk.

7.5.1 Mål

Mål for anleggsfasen

- Oslo skal være en grønn og levende by
 - Redusere utslipp til vassdrag og fjord: Null uhellsutslipp i anleggsfase
- Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier
 - Smitte av uønskede organismer fra ett vassdrag til et annet skal ikke forekomme
 - Alle utslipp av tunneldrivevann skal være innenfor grenseverdier i utslippssøknad

Mål for det ferdige anlegget (testfase og driftsfase)

- Oslo skal være en grønn og levende by
 - Redusere utslipp til vassdrag og fjord: - Null uhellsutslipp i driftsfase
- Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier.
 - Utslipp av vann fra vannbehandlingsanlegg skal ikke medføre en forverring av kjemisk vannkvalitet eller økologisk status i de berørte resipienter sammenlignet med dagens situasjon
 - Smitte av uønskede organismer fra ett vassdrag til et annet skal ikke forekomme

7.5.2 Krav og regelverk

- Forurensningsloven
-Forurensningsforskriften
- Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)
-Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften)
- Internkontrollforskriften

7.5.3 Hovedutfordringer

I anleggsfase vil det være behov for utslipp av tunneldrivevann til Holsfjorden, Lomma, Mærradalsbekken, Makrellbekken og Akerselva samt alle steder det drives anleggsvirksomhet, ref. kap. 3. Tunneldrivevannet vil renses for å redusere innholdet av suspendert stoff. Her vil det også være mulighet til å justere pH. Utslipssteder og grenseverdier for utslipp avklares med Fylkesmannen i egen søknad for utslipp i anleggsfase.

Det vil være en viss sannsynlighet for uhellsutslipp fra anleggsområder, som for eksempel fra vaske-, oppstillings- og reparasjonsområder for maskiner, uhellsutslipp av for eksempel kjemikalier og oljer, akutt forurensning, samt tilslamming av bekker i anleggsfase.

For test- og driftsfase vil det være behov for utslipp/sluttbehandling av slamvann. Utslipp avklares med Fylkesmannen i egen søknad for utslipp i driftsfase.

7.5.4 Tiltak i anleggs- og driftsfase

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 10: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
<p><u>Tunneldrivevann/byggegropsvann:</u></p> <p>Vann fra tunneldriving samt eventuelt lensevann/byggegropsvann fra arbeider i dagen skal føres til renseanlegg før vannet slippes til godkjent utslippssted. Tillatelse til utslipp av vann i anleggsfase, med gitte grenseverdier, utarbeides i utslippsøknad til Fylkesmannen.</p> <p>Utslippskrav vil være knyttet til mengde vann og typiske parametre som olje, suspendert stoff og pH. I små resipienter kan det også være aktuelt å vurdere vanntemperatur. Det vil stilles krav til entreprenør for driftsrutiner og beredskap for renseanleggene.</p>	P/A	Alle
<p><u>Vannprøvetakingsprogram</u></p> <p>I forbindelse med søknad om utslipp i anleggsfase til Fylkesammen, vil Byggherren etablere et prøvetakingsprogram i berørte resipienter der det er behov for dette. Prøvetakingsprogrammet vil etableres før anleggsfase, og følges opp gjennom anleggsfasen og en stund etter endt anleggsfase.</p>	P/A	Alle
<p>Eksisterende private brønner (for drikkevann eller vanning) kartlegges og tilstandsvurderes i løpet av det siste året før anleggsstart.</p>	P	Råvann
<p>Fase 1-undersøkelse (skrivebordsundersøkelse) for mistanke om forurenset grunn skal utføres i prosjekteringsfase. Eventuelle mistanker følges opp med miljøgeologisk feltprøvetaking med tilhørende tiltaksplan.</p>	P	Alle
<p>Det skal ikke forekomme tømning av betongrester i elver, bekker eller i natur. Vaskevann fra innvendig vask av betongbiler og blandeverk skal ikke urensset gå til utslipp. Vann fra spyling av betongbil skal samles opp og lenses til sedimentasjons-container. Restbetong skal leveres tilbake til betongleverandør.</p>	A	Alle
<p>Entreprenør skal utarbeide riggplan som bl.a. gir oversikt over vann- og avløpshåndtering og oppbevaring av kjemikalier etc., samt beredskapsplan som også omfatter miljøhendelser.</p>	A	Alle
<p>Eventuelle uhell som medfører utslipp skal så raskt som mulig meldes byggherre og ev. berørt myndighet og følges opp med eventuelle prøver og konsekvensbegrensende tiltak i samråd med byggherre.</p>	A	Alle
<p>Det skal alltid være tilgjengelig absorpsjonsmateriale på alle maskiner for bruk ved uhell med olje/drivstoffsøl. Brukte absorbenter skal behandles som farlig avfall.</p>	A	Alle
<p>Deler av riggområdene hvor det er særlig fare for forurensninger (eksempelvis tankanlegg, vaskestasjon) skal ha støpt betongplattning eller tilsvarende tett dekke som ledes til sedimenteringsanlegg med oljeutskiller. Fettholdig vann og olje skal samles opp og håndteres som farlig avfall. Sanitæravløp fra riggområder tilkoples tette tanker, dersom det ikke er mulig med offentlig tilkobling.</p>	A	Alle
<p>Lagre av olje, drivstoff og miljøfarlige kjemikalier skal sikres. Ved etablering og bruk av tankplass skal entreprenøren utføre risikovurderinger.</p>	A	Alle
<p>Slam fra sedimentasjonsanlegg og spylestasjon for underspyling skal leveres til godkjent mottak for denne type masse. Massens forurensningsgrad skal dokumenteres før bortkjøring. Prøvetaking gjennomføres i henhold til krav fra valgt deponi.</p>	A	Alle

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Håndtering og deponering av bunnrenskmasser fra tunnel behandles som et eget tema i utslippssøknad til Fylkesmannen eller egen søknad. Massehåndteringsinstruks for bunnrenskmasser utarbeides.	P/A	Alle
Etablering av tiltak som avskjærende grøfter, sedimentasjonsdammer og vegetasjon for å redusere partikkelavrenning, erosjonsfare og nitrogenavrenning fra massedeponier ved Vefsrud.	A	Råvann
Det skal utføres miljørisikovurderinger for alle relevante driftsoperasjoner på vannbehandlingsanlegget.	P/D	VBA
Påvirkning på naturmangfold i bekk utredes i utslippssøknad til Fylkesmannen for tillatelse til utslipp av rensset vann under testdrift.	P	VBA

7.6 Grunnvannstand

Grunnvann er vann som befinner seg under bakkenivå der alle sprekker og porer i grunnen er helt fylt med vann.

7.6.1 Mål

Mål for anleggsfasen og for det ferdige anlegget (testfase og driftsfase)

- Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier
 - Tiltak skal ikke ha påført marka eller andre verdifulle naturområder ubotelig skade som følge av senket grunnvannsstand
- Anleggsfasen skal gjennomføres med minst mulig ulemper for naboer og trafikk
 - Ingen skader eller vesentlige ulemper skal påføres naboer og andre interessenter (vannforsynings- eller energibrønner) fra anleggsvirksomheten
 - Det skal ikke forekomme setningskader på bygninger og konstruksjoner

7.6.2 Krav og regelverk

- Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)
-Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften)

I forprosjektfasen er det utført en klassifisering av innlekkasje av vann for hovedløpet for råvannstunnelen, se Tabell 11.

Tabell 11-Fordeling av sårbarhets-/lekkasjeklassifisering for hovedløp råvannstunnel

Område	Liten sårbarhet < 25 l/min/100m		Middels sårbarhet 8-15 l/min/100m		Stor sårbarhet 4-8 l/min/100m	
	Lengde (m)	Lengde (%)	Lengde (m)	Lengde (%)	Lengde (m)	Lengde (%)
Vefsrud	2600	61	1100	26	550	13
Lommedalen vest	1900	45	1400	33	950	22
Lommedalen øst	3250	61	950	18	1100	21
Huseby	2400	45	1900	36	1000	19

Hele rentvannstunnelen vil gå under bebygd område der det er viktig å unngå setninger. Hele strekningen vil derfor få høye tetthetskrav. Dette vil følges opp med overvåking av grunnvannstand og setningsmåling på bygninger langs traseen. Hele området må regnes som svært sårbart av hensyn til verdien av bygningsmassen over.

7.6.3 Hovedutfordringer

Tunneldriving kan medføre negative konsekvenser for naturmangfold pga. innlekkasje av vann i tunnel med påfølgende senking av grunnvannsstand over tunnel. Mellom Vefsrud og Lommedalen er tunneltraseen lagt under skogsområder. Her inngår Tjernslitjernene og Ålevann, flere bekker der de største er Isielva og flere myrer over tunnelsonen. Tunnelen passer under to verneområder, Djuplidalen og Kjaglidalen naturreservat og Isi naturreservat. Området inngår i Marka og verneplan

for vassdrag. Private brønner for drikkevann eller vanning kan påvirkes av anleggsarbeid. Påvirkning av grunnvannstand kan også medføre setninger på bygg og kulturminner.

7.6.4 Tiltak i anleggs- og driftsfase

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 12: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Det skal settes krav til nødvendig injisering i tunnel slik at vegetasjon, dammer og tjern over tunnelen ikke påvirkes. Det skal foretas systematiske undersøkelser under tunneldrivingen (sonderboringer) for å avklare behovet for injeksjon.	P/A	Alle
Det vil bli etablert poretrykksmålere i områder med bebyggelse for å kunne dokumentere effekten av tunnelarbeidene. Dette settes i gang i god tid før anleggsstart.	P/A	Alle
Det vil bli etablert observasjonsbrønner i berg for å overvåke grunnvannstanden i fjell under tunneldrivingen.	P/A	Alle
Nærliggende, eksisterende brønner kartlegges og tilstandsvurderes før anleggsstart.	P	Alle

7.7 Landskapsbilde/bybilde og arealbruk

Tema landskapsbilde omfatter de visuelle forholdene knyttet til kulturminner, kulturmiljø, naturmiljø, nærmiljø, friluftsliv og støyttiltak. Resterende inngår i de ulike temaene.

7.7.1 Mål

Mål for det ferdige anlegget (driftsfase og testfase)

- Oslo skal være en grønn og levende by
- Anlegg tilknyttet vannforsyningen skal ha en god arkitektonisk utforming og være tilpasset stedet
- Ved bruk av overskuddsmasser til terrengforming skal dette tilpasses landskapet på en god måte slik at områdene fremstår som naturlig terreng

Mål for anleggsfasen

- Midlertidige inngrep skal begrenses i areal og tid og gjøres så skånsomt som mulig
- Anleggsområder skal fremstå ryddig

7.7.2 Krav og regelverk

Plan- og bygningslovens formålsparagraf (§ 2) skal sikre at det blir tatt estetiske hensyn i all planlegging. Det er et overordnet politisk mål å sikre at det blir tatt estetiske hensyn til landskapet i all planlegging.

7.7.3 Hovedutfordringer

Tiltaket vil gi store overskudd av masser. Om disse benyttes til terrengforming vil det gi endringer i landskapet.

7.7.4 Avbøtende tiltak

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 13: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Overskuddsmasser skal tilstrebes lagt tilpasset landskapet.	P/A	Rentvann og råvann
Midlertidige inngrep skal begrenses i areal og tid og gjøres så skånsomt som mulig.	P/A	Alle
Kantvegetasjon til vann og vassdrag skal beholdes i størst mulig grad.	A	Alle
Anleggsområder skal fremstå ryddig. Brakker gis en enhetlig utforming og farge. Gjerder skal i nødvendig grad skjerme både anlegg og nærmiljø.	A	Alle

7.8 Naturmangfold

Naturmangfold omfatter det biologiske mangfoldet samt leveområdene til organismene. Temaet omfatter alt fra enkeltarter til økosystem.

Utslipp av vann i anleggs- og driftsfase er behandlet i kap. 7.5. Senkning av grunnvannstand er behandlet i kap. 7.6.

7.8.1 Mål

Mål for det ferdige anlegget

- Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier.
 - Tiltaket skal ikke medføre varig beslag av verdifulle natur- og friluftsområder.

Mål for anleggsfasen

- Oslo skal være en grønn og levende by
 - Redusere utslipp til vassdrag og fjord
 - Null uhellsutslipp i anleggsfase
- Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier
 - Truede og/eller sårbare arter skal ikke påvirkes negativt av anlegget, og fremmede skadelige arter skal ikke spres

7.8.2 Krav og regelverk

- Naturmangfoldloven
 - Forskrift om fremmede organismer
- Lov om laksefisk og innlandsfisk
 - Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag
- Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)
 - Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften)
- Forurensningsloven
 - Forurensningsforskriften
- Internkontrollforskriften

7.8.3 Hovedutfordringer

Anleggsfase

I forbindelse med større anleggsvirksomhet vil det alltid være en viss risiko for uhellsutslipp og andre uønskede hendelser knyttet til ytre miljø. Det vil være behov for å sikre at all anleggsvirksomhet foregår innenfor anleggsgrensa.

Det vil også være behov for å sikre tiltak for resipienter for avrenning fra steinfyllinger som består av tunnelstein.

Test og driftsfase

Planlagt uttak av drikkevann til Oslo fra Holsfjorden vil ha flere mulige utslipp. I driftsfasen vil alle overløp fra vannbehandlingsanlegget og rentvannsmagasinerne føres tilbake til råvannstunnelen og således ikke slippes ut i annet vassdrag. Under testfasen av det nye anlegget er det nødvendig å produsere rent vann en periode uten at dette kan slippes på nettet eller tilbake til innløpet. Dette rensede vannet er det aktuelt å slippe ut i lokalt vassdrag, som Lysakerelva.

7.8.4 Avbøtende tiltak

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 14: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
For nyplantning velges det norske stedeagne robuste planter/trær, som ikke står på fremmedartslista eller som kan medføre risiko for eller ha uheldige følger for det biologiske mangfoldet.	P/A	Alle
Bekjempning av fremmede plantearter skal følges opp på alle reetablerte anleggsområder i minst 2 år etter avsluttet anlegg, eller inntil arten ikke forekommer. Det er ikke tillatt å flytte utendørs vegetasjonsmasser mellom anleggssteder uten at det er gjennomført en risikovurdering for mulig spredning av fremmede arter.	P/A/D	Alle
Registrerte naturverdier i nærheten av anleggsområdet som kan skades i anleggsfasen sikres med inngjerding og skilt.	A	Alle
Store eiker og almer ved Fjulsrud/Vefsrud og Ullevål skal sikres i anleggsfasen.	A	Råvann
Anleggsgrense skal sikres med gjerde, for å hindre at påvirkning fra kjøring med maskiner etc. blir minimal.	A	Råvann/VBA
Steinfyllinger tildekkes med jord for etablering av vegetasjon, og følges opp i minst 2 år etter endt anleggsfase.	A/D	Råvann

7.9 Kulturminner og kulturmiljø

Kulturminner er definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.

Begrepet kulturmiljø er definert som et område der kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng.

Automatisk fredete kulturminner omfatter arkeologiske og faste kulturminner fra før 1537 og alle erklærte stående byggverk med opprinnelse fra før 1650.

Kulturlandskap er landskap som er betydelig preget av menneskelig bruk og virksomhet.

7.9.1 Mål

Mål for det ferdige anlegget

- Tiltaket skal ikke forringe verdifulle kulturminner, kulturmiljøer og sammenhengen mellom disse og omgivelsene.

Mål for det anleggsfase

- Inngrep i kulturminner, kulturmiljøer og kulturlandskap skal ikke forekomme.

7.9.2 Krav og regelverk

- Lov om kulturminner
 - I følge lovens § 8 må igangsatte arbeider stanses hvis det viser seg at det kan virke inn på et automatisk fredet kulturminne

7.9.3 Hovedutfordringer

Tiltaket har meget begrensede konsekvenser for tema kulturminner. Ingen automatisk fredete kulturminner berøres. Det er imidlertid flere kulturmiljøer (stort sett bygninger) fra nyere tid i nærheten av anleggsområdene.

7.9.4 Avbøtende tiltak

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 15: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Eventuelle registrerte, ikke-frigitte kulturminner som kan komme i konflikt med anleggsarbeidene, skal gjerdes inn før anleggsarbeidet starter. Sikringen skal stå minimum 5 meter fra kulturminnets synlige ytterkant iht. kulturminneloven. Kulturminnene skal i tillegg markeres med skilt.	P/A	Alle
Ved påtreff av uregistrerte kulturminner i grunnen, skal alt anleggsarbeid stoppes, og kulturminnemyndighetene (Fylkeskommune) kontaktes. Arbeidet stoppes inntil funnet er avklart.	A	Alle
Bygninger/miljøer med kulturhistorisk verdi eller vernestatus (som f.eks. ved Ullevål) skal sikres mot skade i anleggsfase.	A	Alle

7.10 Energibruk og klimagass

Temaet omfatter klimagassutslipp, bruk av energi fra både fossile og fornybare kilder i anleggsfasen samt i det ferdige anlegget.

Dette omfatter direkte energibruk til aktiviteter og indirekte energibruk som brukes i produksjon av materialer som brukes til rehabilitering/utbygging, vedlikehold og drift.

7.10.1 Mål

- VAV skal redusere sine klimagassutslipp:
 - 50 % reduksjon av CO₂-utslipp innen 2020
 - 95 % reduksjon av CO₂-utslipp innen 2030
 - 90 % av bidragsyterne til klimagassutslipp i anleggets levetiden skal identifiseres
 - Prosjektet skal tilstrebe å ha fossilfri byggeplass
 - Prosjektet skal legge til rette for bruk av nullutslippskjøretøy/bærekraftig biodrivstoff
 - Alle anskaffelser som kan medføre redusert miljøbelastning og eller reduserte klimagassutslipp ved å stille miljøkrav og ha vekting av miljøkriterier.
- VAV skal ha effektiv energiutnyttelse.
 - Velge energieffektiv teknologi ved bygging av nye anlegg og ved større vedlikeholdsarbeid, slik at levetids- og bærekraftperspektivene blir ivaretatt.
 - Prosjektet skal identifisere muligheter for redusert energibruk og øke andelen fornybar energi:
 - Administrasjonsbygg på Huseby skal som minimum ha passivhus-standard med energimerke A, og et mål om plusshus (etter FutureBuilt's definisjon)
 - Reduksjon av energibruk for ventilasjonsløsninger i underjordiske anlegg skal vurderes.

7.10.2 Krav og regelverk

- Klima- og energistrategi i VAV for 2018-2040^{/8/}
- Byggteknisk forskrift (TEK17)

7.10.3 Hovedutfordringer

For anleggsfase er energibruk og klimagassutslipp i hovedsak knyttet til mål om fossilfri anleggsplass, massetransport og materialer. For driftsfase er temaet i hovedsak energibruk og energiforsyning for pumpestasjoner, UV-aggregater, administrasjonsbygget på Huseby, ventilasjonsløsninger og kjemikalie/prosessmaterialer for vannbehandlingsanlegget, samt transport.

7.10.4 Avbøtende tiltak

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 16-Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Klimabudsjett er utarbeidet på et overordnet nivå i forprosjektfasen. Klimabudsjettet identifiserer hvilke bidragsytere som er vesentlig og klimagassreducerende tiltak foreslås deretter i et kost/nytte-perspektiv. Ut fra klimabudsjettes resultater vurderes tiltak f.eks. for alternative material- eller prosessvalg. Dette kan omhandle valg av miljøvennlig betong, resirkuleringsgrad i stålprodukter, energiløsninger mm.	P	Alle
Administrasjonsbygg på Huseby er i forprosjektfasen utredet mht. energibruk, energiforsyning, klimagassutslipp og livsløpskostnader. Med utgangspunkt i TEK17 er det gjort LCC-beregninger for en 60 års periode for tiltak som kreves til hhv. passivhus og plusshus, som inkluderer kostnadsestimat for tiltak samt beregninger av forventet reell energibruk og redusert energikostnad utover TEK17. Beslutning om hvilket alternativ som skal velges tas i en senere fase.	P	VBA
I forprosjektet er det utført en optimalisering av energibruk for ventilasjon i vannbehandlingsanlegget.	P	VBA
Prosjektet skal dokumentere sitt klimagassutslipp og miljøpåvirkning gjennom miljøregnskap i anleggsfase. Faktisk energibruk skal også dokumenteres.	A	Alle
Utredning for gjennomførbarhet for fossilfri anleggsplass er gjennomført i forprosjektfasen.	P	Alle
Utredning for gjennomførbarhet for elektrifisering av byggeplass er gjennomført i forprosjektfasen. Utslippsfri anleggsplass krever løsninger for anleggsmaskiner og byggestrøm, byggtørke og transport. Pga. liten tilgang til batterielektriske maskiner av den størrelse som dette prosjektet krever, samt en betydelig merkostnad på 3-4 ganger fossildrevne maskiner, ansees det ikke som realistisk å kunne stille krav til en fullelektrifisert maskinpark. Dette gjelder også batteridrevne lastebiler for massetransport. Borerigger for tunnel skal i prosjektet være elektriske.	P	Alle
Miljøkrav (inkludert krav for energi) stilles ved innkjøp og til leverandører.	A/D	Alle

7.11 Materialvalg og avfallshåndtering

Temaet omfatter alle typer materialer som skal brukes i prosjektet. Med avfall menes løseobjekter eller stoffer som noen har kassert, har til hensikt å kassere eller er forpliktet til å kassere. Som avfall regnes ikke avløpsvann, avgasser eller masser. Klimagassutslipp knyttet til produksjon av materialer er omtalt i kap. 7.10.

7.11.1 Mål

Mål for anleggsfase og det ferdige anlegget

- Tiltaket skal ikke forringe miljø eller naturverdier
 - Det skal ikke brukes stoffer på prioritetslista til Miljødirektoratet i anleggsfase eller i det ferdige prosjektet
 - Krav til sorteringsgrad for avfall på min. 80 %
- Oslo skal være en grønn og levende by
 - Null uhellsutslipp i anleggsfase

7.11.2 Krav og regelverk

- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK10)
- Produktkontrollloven
- Forurensingsloven
- Avfallsforskriften
- Vannressursloven
- Internkontrollforskriften

7.11.3 Hovedutfordringer

I anleggsfase er materialvalg knyttet til temaer som helse- og miljøfarlige stoffer, klimagassutslipp, levetid, vedlikeholdsintervall, vedlikeholdsvennlighet, robusthet, hygiene, helse- og innemiljø mm. For avfallshåndtering i anleggsfase er dette knyttet til minimering og håndtering av bygg- og anleggsavfall, miljøkartlegging av eventuelle bygg og konstruksjoner som skal rives. I driftsfase er avfallshåndtering knyttet til driftsavfall fra vannbehandlingsanlegg og administrasjonsbygg, dette vil f. eks gjelde håndtering av kjemikalierester, restavfall etc.

7.11.4 Avbøtende tiltak

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 17: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Det skal velges materialer med lav emisjon (helsefarlig avgassing til innemiljø) mht. krav til helse- og innemiljø. Dette gjelder spesielt overflatematerialer, lim, fugemasser og maling som benyttes i oppholdsrom.	P/A	VBA

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
<p>Det skal ikke brukes stoffer på prioritetslista til Miljødirektoratet i anleggsfase eller i det ferdige prosjektet. Det skal ikke benyttes produkter som inneholder en konsentrasjon av stoffer på kandidatlisten i REACH på over 0,1 prosent, verken i anleggsfase eller i det ferdige prosjektet.</p> <p>Dette skal dokumenteres i anleggsfase.</p>	P/A	Alle
<p>For innkjøp av utvalgte materialer i anleggsfase vil det stilles krav til bruk av EPD-er (miljødeklarasjoner).</p>	P/A	Alle
<p>For materialvalg knyttet til reduksjon av klimagass, se kap. 7.10.</p>		
<p>Det skal ikke velges rør av material karbon-nano-rør MWCNT (Multi Wall Carbon Nano Tubes).</p>	P/A	VBA og rentvann
<p>Før anleggsarbeidene igangsettes, skal det utarbeides en avfallsplan med rutiner og systemer for avfallshåndtering. Krav til min. 80 % sorteringsgrad for avfall.</p>	A	Alle
<p>Anleggsvirksomheten vil generere noe farlig avfall, eksempelvis spillolje. Alt avfall, inkl. kjemikalier og sprengstoff, skal håndteres forskriftmessig og leveres godkjent mottak.</p>	A/D	Alle

7.12 Transport og massehåndtering

Temaet omfatter all transport som skal foregå i anleggs- og driftsfase, inkludert massehåndtering i anleggsfase. Temaer som forurensning ifm. massehåndtering, klimagass og fossilfri anleggsplass er håndtert i andre kapitler.

Temaer som gjelder sikkerhet, helse- og arbeidsmiljø for anleggsarbeidere, vil behandles i SHA-planen i prosjektet.

7.12.1 Mål

- Anleggsfasen skal gjennomføres med minst mulig ulemper for naboer og trafikk
 - Ingen skader eller vesentlige ulemper skal påføres naboer og andre interessenter fra anleggsvirksomheten.
- Overskuddsmasser skal så langt mulig gjenbrukes til samfunnsnyttige formål

7.12.2 Krav og regelverk

- Veitrafikkloven
- Prosjektets SHA-plan
- Forurensningsloven
- T-1442/2016^{/3/}
- Forskrift om begrensnig av støy i Oslo kommune, Oslo^{/4/}

7.12.3 Hovedutfordringer

Det er et betydelig uttak av tunnelstein i prosjektet. Det vises til kap. 3 for en beskrivelse av mengder stein. Det er utfordringer knyttet til massetransport og generell anleggstransport på offentlig vei for trafiksikkerhet for tredjeperson, dette gjelder spesielt i området ved Huseby og bynære strøk.

7.12.4 Avbøtende tiltak

Tiltak for anleggs- og driftsfase er angitt i tabell under.

Tabell 18: Tiltak i anleggs- og driftsfase. P=Prosjekteringsfase, A= Anleggsfase, D= Driftsfase.

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
Stein som har råstoffkvalitet skal så langt det er mulig utnyttes som en ressurs.	P/A	Alle
Informasjon tredjepart: Det skal utarbeides informasjon til omgivelser om bl.a. støy, transport, riggområde og anleggsområde. Det skal tas spesielt hensyn til skoler og barnehager i nærliggende områder. Informasjonsmøter gjennomføres. Det utarbeides informasjonsskilt for rigg, alternativ passasjer, anleggsområde og ved behov andre steder.	A	Alle
Det skal lages en egen plan for trafiksikkerhet knyttet til massetransport. Egne sikringstiltak gjennomføres, f. eks. ved inn og utkjøring fra anleggs- og riggområdene til offentlig vei, over fortau, gang- og sykkelveier. Tiltak vurderes og gjennomføres i samarbeid med berørte myndigheter, skoler og velforeninger. Alle sjåførere, inkludert underentreprenører, skal gis opplæring om nærmiljøet, spesielt med hensyn til myke trafikanter. Nært samarbeid med politi og Statens vegvesen med hensyn til trafiksikkerhetstiltak.	P/A	Alle

Tiltak/oppfølging	Fase	Objekt
God kontakt mellom entreprenør, byggeledelse og naboer med hensyn til informasjon og praktisk gjennomføring av arbeidene.		
Entreprenør pålegges å kontrollere last før utkjøring på offentlig vei for å sikre at stein ikke kan falle av. Rampe bygges for å kunne inspisere og sikre lasten før utkjøring på offentlig vei.	A	Alle
Sikring av alle anleggsområder for tredjeperson.	A	Alle

8 Referanseliste

- /1/ Miljøprogram for ny vannforsyning Oslo, rev. 04, 23.10.18, Multiconsult
- /2/ Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten/Multiconsult 2018. Ny vannforsyning Oslo. Detaljreguleringsplaner for ny vannforsyning til Oslo:
- Fastsatt planprogram for Bærum kommune. Rapp. nr. 50-X-RAP-503.
 - Fastsatt planprogram for Oslo kommune. Rapp. nr. 50-X-RAP-594.
 - Fastsatt planprogram for Lier kommune. Rapp. nr. 50-X-RAP-595.
 - Fastsatt planprogram for Hole kommune. Rapp. nr. 50-X-RAP-596.
- /3/ Miljødirektoratet 2016. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)
- /4/ Oslo kommune 1974. Forskrift om begrenning av støy i Oslo kommune, Oslo, FOR-1974-10-09-2
- /5/ Standard Norge 2001. Vibrasjoner og støt - Måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk NS 8141:2001
- /6/ Standard Norge 2017. Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker. NS 8176:2017
- /7/ Miljøverndepartementet 2012. Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520/2012)
- /8/ Vann og avløpsetaten 2017. Klima- og energistrategi i VAV for 2018-2040