

OVERORDNET VA-PLAN

LADEMOEN STASJON



Oppdragsnavn **Lademoen stasjon, Overordnet VA plan**

Prosjekt nr. **1350046998**

Kunde **Bane NOR**

Notat nr. **NOT-01-VA**

Revisjon **03**

Til **Erik Ditlefsen Rambøll**

Fra **Rambøll Norge AS v/ Johan Martin Tiller**

05.01.2023

Rambøll Norge AS
NO 915 251 293 MVA

Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

REVISJONSHISTORIKK

Revisjon	Beskrivelse / Formål	Utført av		Kontrollert av	
		Sign.	Dato:	Sign.	Dato:
00	Overordnet VA-plan	JMT	30.06.2022	JAOV	30.06.2022
01	Overordnet VA plan, rev etter innspill	JMT	28.08.2022	JAOV	29.06.2022
02	Rev etter kommentarer TK	JMT	07.12.2022	JAOV	07.12.2022
03	Rev etter kommentar fra BN	BEMO	05.01.2023	ERDI	05.01.2023

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Grunnlag	3
2	Eksisterende situasjon	4
2.1	Plattform	5
2.2	Kulvert i Strandveien	6
2.3	Flom og havnivå	7
3	Fremtidig situasjon PLATTFORM	8
3.1	Vannforsyning og sløkkevann	8
3.2	Spillvann	8
3.3	Overvann	8
4	FREMTIDIG SITUASJON Gang og sykkelkulvert Strandveien	10
4.1	Vannforsyning og sløkkevann	10
4.2	Spillvann	11
4.3	Overvann	11
4.4	Generelt:	13
5	Vann i området	13
5.1	Overvann , flom Lademoen stasjon	13
5.2	Kulvert under spor / Strandveien	14
5.3	Flomveg for kulverten	15
5.4	Stormflo	17
5.5	Grunnvann	18
5.6	Vannmiljø	18
5.7	Bærekraft	18
6	Referanser	19

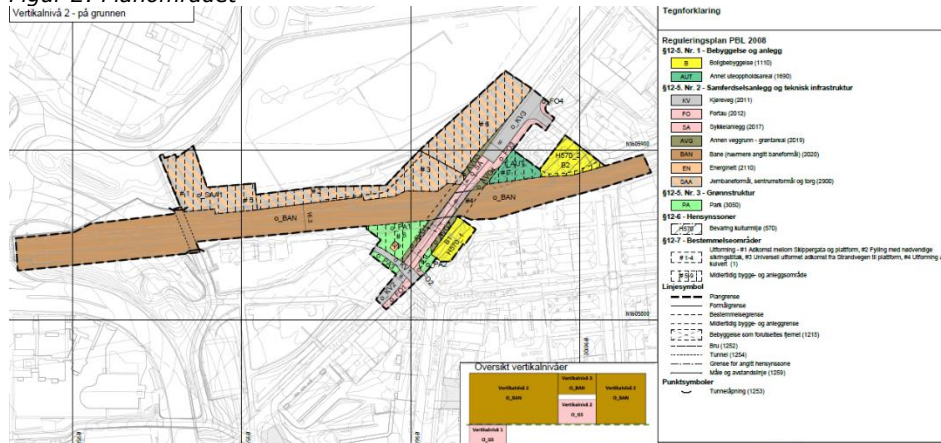
2 EKSISTERENDE SITUASJON

Planområdet ligger på Lademoen (øst i Trondheim) og er nærmere avgrenset av Innherredsvegen i sør og Skippergata i nord

Det forutsettes at grunnforholdene er fyllmasser. Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for kvikkleire.



Figur 2: Planområdet



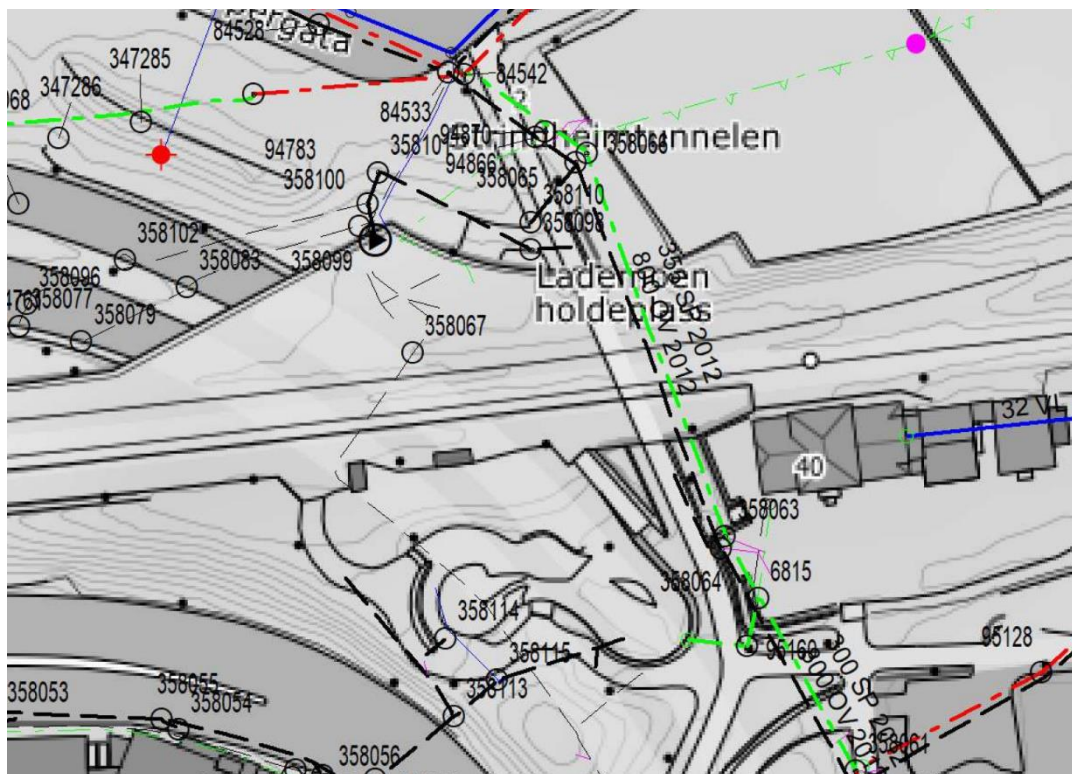
Figur 3: Utbyggingsområde

Det skal etableres ny plattform på nordre side av sporet, samt at det skal etableres ny kulvert i Strandveien.

Det er sett på begge prosjektene, men de er omtalt separat i dette notatet som Plattform og kulvert.

2.1 Plattform

Eks ledningsnett er i dag en spillvannsledning 355 og en overvannsledning Ø800 som ligger i kant av eks gang/ sykkelkulvert under Nordlandsbanen på vestsiden av Lademoen stasjon.



Tegnforklaring

Beliggenhet av kommunale ledninger og kummer lagt før 2005 må oppfattes som orienterende.
Beliggenhet av private ledninger og kummer er alltid orienterende og symboliseres med en tynnere strek.

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Vannledning | Overløp |
| Spillvannsledning | Søppelfylling - GASSFARE |
| Avløp fellesledning | Nedbørsfelt |
| Overvannsledning | Område med lokal overvannshåndtering |
| Kum | |
| Brannventil | |
| Stengeventil | |

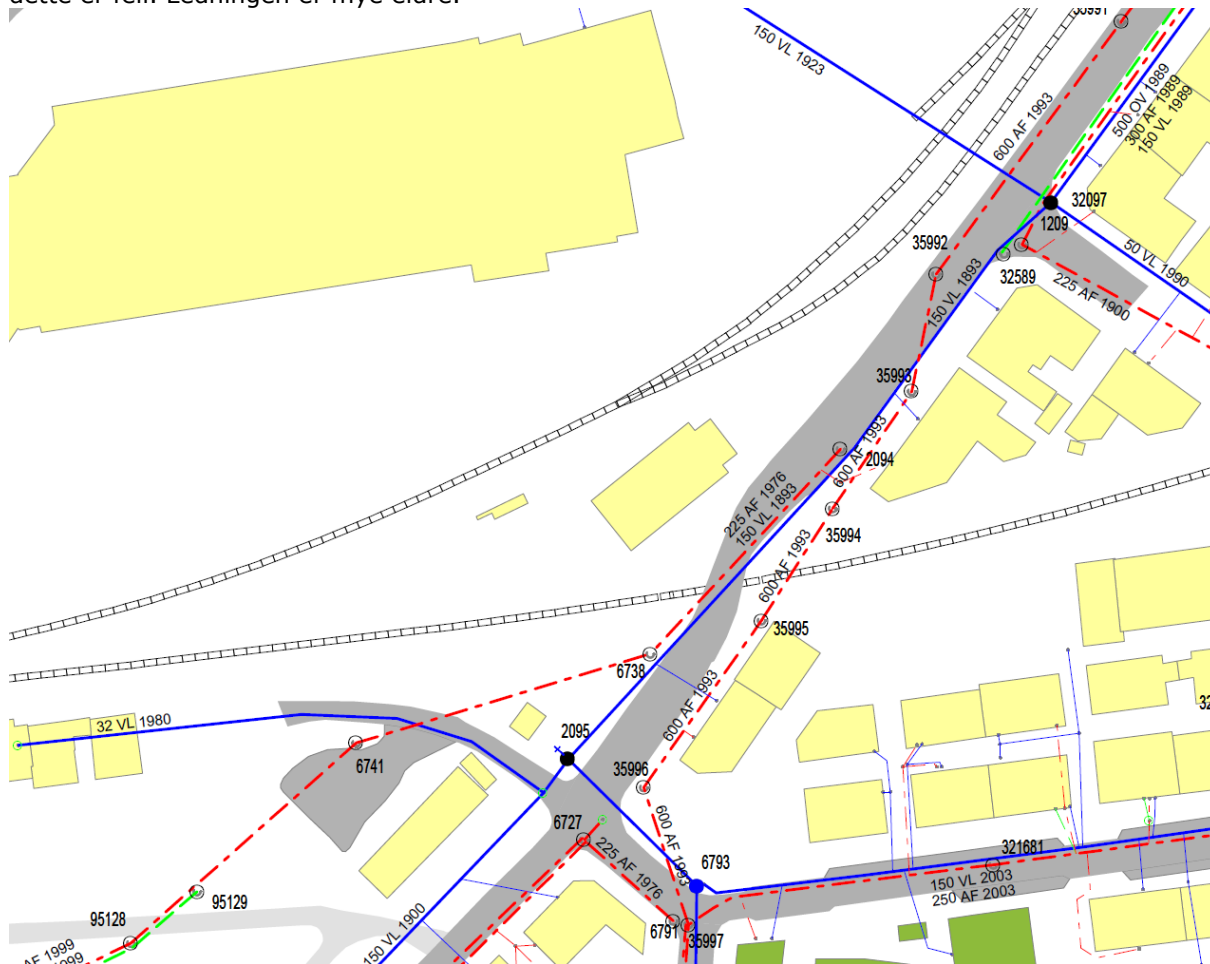
Figur 4. Eks. ledninger hvor ny plattform skal etableres

2.2 Kulvert i Strandveien

Det er i dag en AF 225 og en VL150 som ligger i /under eks. gang/sykkelkulvert. Det er også en eksisterende AF 600 på østsiden av eks. kulvert.

Eks AF225 ser ut til å kun betjene Strandveien 23.

Overvann fra eks. sandfang i kulverten er tilkoblet eks AF225. Innlagt årstall på AF225 er 1976, dette er feil. Ledningen er mye eldre.



Tegnforklaring

Beliggenhet av kommunale ledninger og kummer lagt før 2005 må oppfattes som orienterende.

Beliggenhet av private ledninger og kummer er alltid orienterende og symboliseres med en tynnere strek.

- Vannledning
- Spillvannsledning
- Avløp fellesledning
- Overvannsledning
- Kum
- Brannventil
- ⊥ Stengeventil
- ◻ Overløp
- ⊗ Sjøpelfylling - GASSFARE
- ⊗ Nedbørsfelt
- ⊗ Område med lokal overvannshåndtering

Figur 5. Eks. ledninger ved kulvert Strandveien.

2.3 Flom og havnivå

Flomkart fra Trondheim kommunes kartsider viser ingen flomveg gjennom stasjonen, men det er en flomveg, forsenking i terrenget i kulvert i Strandveien.

Kart viser flomveier og forsenkninger i planområdet (se figur 6).

Ny stasjon ligger så høyt at det ikke vil være påvirket av eksisterende eller fremtidig havnivå.



Tegnforklaring:

- Forsenkninger i terrenget
- Dybde 25-50 cm
- Dybde 50-100 cm
- Dybde 100-200 cm
- Dybde > 200 cm

Utvidelse hav, blått viser 2090-1000-års stormflo

Figur 6: Flomveier og forsenkninger i området (Trondheim kommune)

3 FREMTIDIG SITUASJON PLATTFORM

3.1 Vannforsyning og slokkevann

Det skal ikke etableres drikkevann for utbygging av ny plattform.
Det etableres ikke nye brannvannsuttak for ny plattform.



Tegnforklaring:

Beliggenhet av kommunale ledninger og kummer lagt før 2005 må oppfattes som orienterende.
Beliggenhet av private ledninger og kummer er alltid orienterende og symboliseres med en tynnere strek.

- Vannledning
- Spillvannsledning
- Avløp fellesledning
- Overvannsledning
- Kum
- Brannventil
- | Stengeventil
- ▬ Overløp
- ⊗ Søppelfylling - GASSFARE
- ⊗ Nedbørsfelt
- ⊗ Område med lokal overvannshåndtering

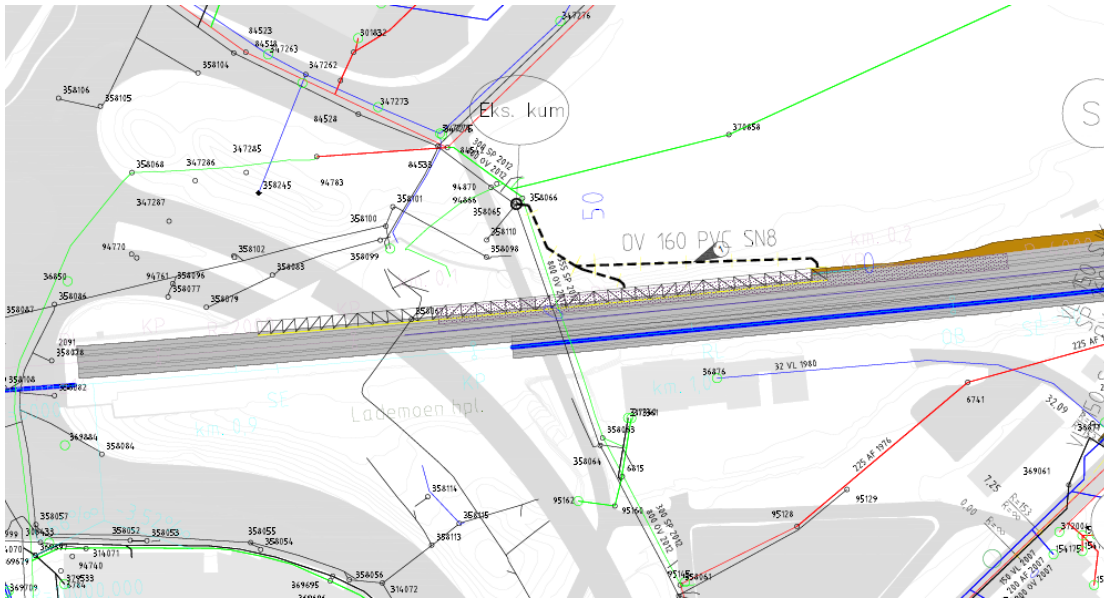
Figur 7. Viser plassering av brannvannsuttak - Rød ring.

3.2 Spillvann

Det skal ikke etableres uttak for spillvann for utbygging av ny plattform.

3.3 Overvann

Overvann fra ny plattform på Nordsiden av sporet føres inn på slisserenne/ acodrain før det føres inn på kommunal overvannsledning. Ny plattform har 4 meters bredde og er 125meter lang. I hht Va norm for Trondheim kommune er arealet for lite til at det vil bli stilt krav om fordrøyning.



Tegnforklaring:

Beliggenhet av kommunale ledninger og kummer lagt før 2005 må oppfattes som orienterende.
Beliggenhet av private ledninger og kummer er alltid orienterende og symboliseres med en tynnere strek.

- | | | | |
|--|---------------------|--|--------------------------------------|
| | Vannledning | | Overløp |
| | Spillvannsledning | | Søppelfylling - GASSFARE |
| | Avløp fellesledning | | Nedbørsfelt |
| | Overvannsledning | | Område med lokal overvannshåndtering |
| | Kum | | |
| | Brannventil | | |
| | Stengeventil | | |

Figur 8. Viser overvannshåndtering av overvann for plattform.

4 FREMTIDIG SITUASJON GANG OG SYKKELKULVERT STRANDVEIEN

Det er i dag en AF 225 og en VL150 som ligger i/under eks. gang/sykkelkulvert.

Ny kulvert vil bli større og ligge dypere enn dagens kulvert.

Det er også en eksisterende AF 600 på østsiden av eks. kulvert.

Eks AF225 ser ut til å kun betjene Strandveien 23.

Overvann fra eks. sandfang i kulverten er tilkoblet eks AF225. Innlagt årstall på AF225 er 1976, dette er feil. Ledningen er mye eldre.

4.1 Vannforsyning og slokkevann.

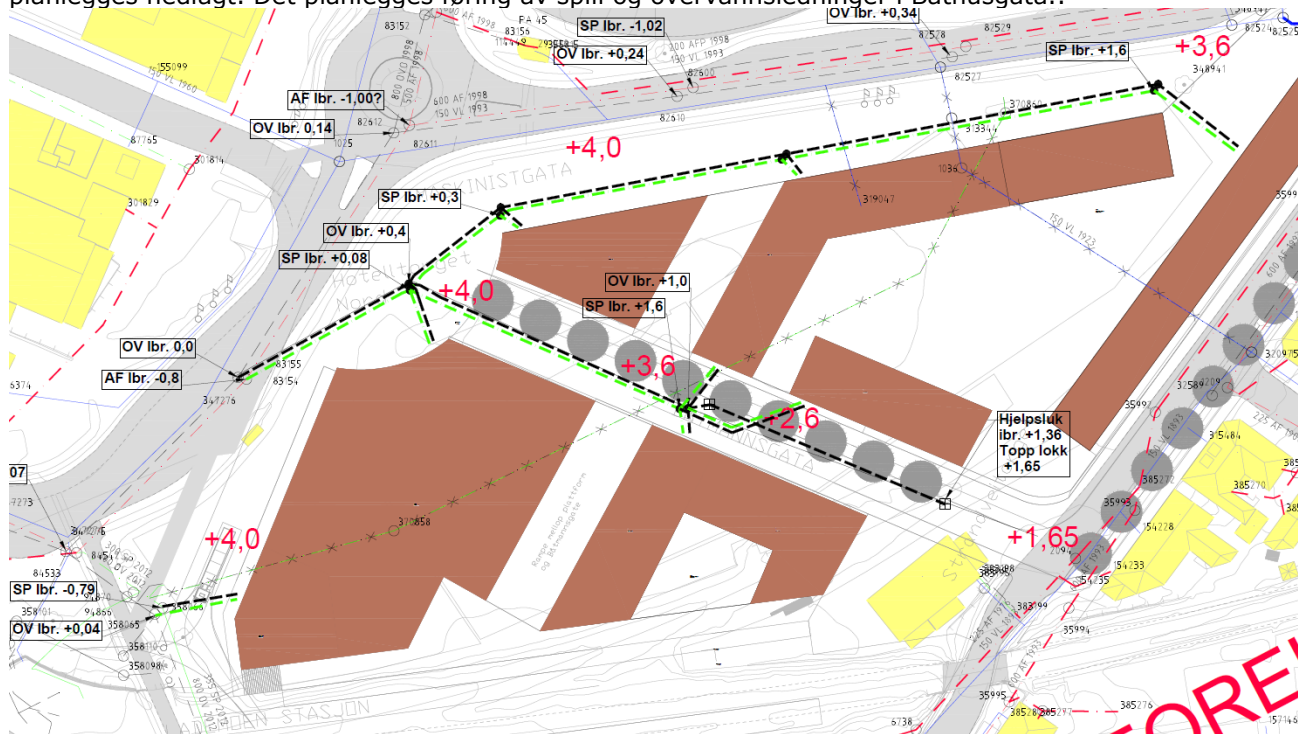
Eks. VL150 må omlegges. Dette må plan godkjennes av Trondheim kommune. Vannledning må legges vest for ny kulvert. Dette utføres ved rørpressing eventuelt graving.

For området nord for sporet tilhørende Bane NOR Eiendom er en reguleringsplan under utarbeides.

Det planlegges med ny gate (Båtmannsgata) som etableres fra Strandveien til Skippergata.

Vedlegger utsnitt som er et utkast til VA plan for reguleringsplan for dette området.

Plan viser at eks VL 150 mm som ligger i nord i planområdet vil bli liggende under nye bygg og planlegges nedlagt. Det planlegges føring av spill og overvannsledninger i Båthusgata..



Figur 9. Utsnitt av utkast til VA plan for Bane NOR Eiendom.

Det planlegges med å legge ny kommunal ledning i den nye Båtmannsgata, dette for å kunne ha muligheten for tosidig forsyning til områdene. Dette må vurderes ved videre detaljering, sammen med Trondheim kommune Kommunalteknikk.

Eks VL 150 utskiftes videre og føres til vannkum 32097 som er ligger krysset Gregus gata / Strandveien. Eks vannkum 32097 utskiftes.

Private vannledninger til Strandveien 19 , 21, planlegges tilkoblet i ny VK1, og Strandveien 23 og 25 planlegges tilkoblet i ny vannkum etablert i krysset Båtmannsgata / Strandveien (Nummeret som V3 i plantegning KTT-15-H- 10009.

Nedbørsfelt inn mot kulverten er i aktsomhetskartet for Trondheim kommune beregnet til 250 000 – 100 000m². Nedbørsfeltet strekkes seg opp til Kuhaugen.

En enkel vurdering av nedslagsfeltet viser en Vannføring inn mot kulverten med ca 4000l/s.

Nedslagsfelt og beregning må utføres i en videre planlegging Figur 11.

OV Ø1000 med en vannføring på 4000 liter/sek vil medføre en oppstuing på ca 2.2 meter over senter rør.

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Trondheim	(Voll Moholt Tyholt)

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type		Urban	
Overflatetype		Asfalt og betong	
K verdi - NVE 2016/28	K	-	
Høydeforskjell	Δh	70	m
Lengde	L	1150	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		12,6	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	15	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.

<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal

Type	Areal (m ²)	Koeffisient	A _{red} (m ²)
Tette flater (tak, vei, etc)	500 000	0,6	300 000
Gress, permeabel	0	0,4	0
Dyrket mark	0	0,3	0
Skogsområder	0	0,3	0
Sum areal / Avr. Koeff	500 000	0,60	300 000
Sum areal (ha)	50		30,00 ha

Kommentar**Beregninger**

Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,60	
Areal justert	A _{justert}	30,00	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	94	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	131	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	0,8	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakt	V _{regn}	11,8	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	3927	l/s
Spesifikk avrenning	q	79	l/s*ha

Figur 11.enkel beregning av vannføring mot kulvert

Det etableres nye sandfang i starten av kulverten på begge sider for å unngå for mye overvann i lavbrekket på kulverten. Det etableres nytt sandfang i bunn kulvert.

Det er lite overdekning for laveste sandfang, høyde i bunn kulvert er 1.42, og bunn overvannsledning er på ca kote 1.0. Kjeftsluk og eventuelt isolering / varmekabel må vurderes ved videre planlegging.

Ny overvannsledning for separering av Strandveien 23, føres inn på ny overvannsledning som føres mot Skippergata

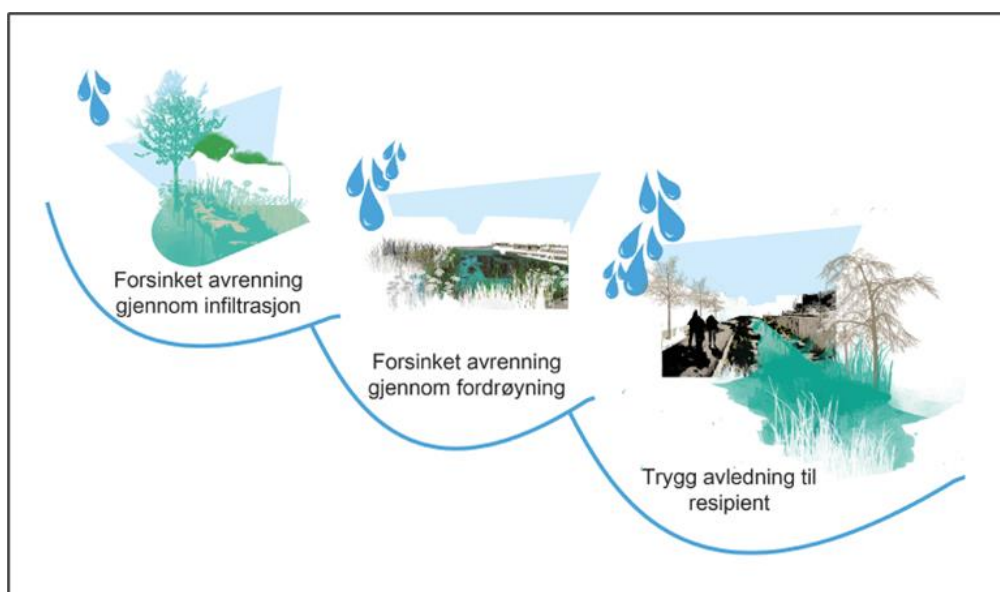
4.4 Generelt:

Avklaring vedrørende reguleringsplan for Bane NOR eiendom, nye Båthusgata, plassering av kommunale ledninger i denne, må samordnes med Trondheim kommune og Bane Nor eiendom. Før byggestart skal tekniske planer for vann og avløp være godkjent av Trondheim kommune. Det er av stor betydning at AF Ø600 som ligger i østre kant av ny kulvert under Strandveien ivaretas. Denne ledningen fører mye vann og er ikke mulig å koble ut og må ivaretas både under anleggsfase og ved ferdig anlegg.

5 VANN I OMRÅDET

Etter Teknisk regelverk for Bane Nor:02080 skal det brukes en returperiode på 200 år eller mer ved dimensjonering av konstruksjoner som skal brukes av jernbanen.

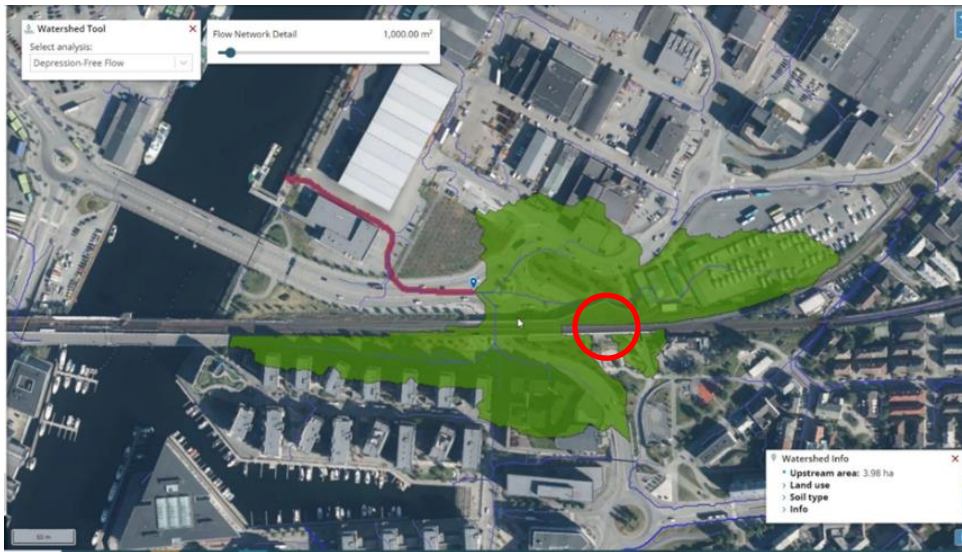
Overvann bør i størst mulig grad håndteres lokalt for å ikke belaste ledningsnett eller påvirke grunnvannsstanden. Figur 11 illustrerer treleddsstrategien for håndtering av overvann. Små nedbørhendelser bør håndteres lokalt med infiltrasjon, større må fordrøyes lokalt før evt. påslipp til ledningsnett eller bekker, mens flomhendelser må kunne avledes med minst mulig skade på mennesker, miljø og eiendom.



Figur 10: Treleddsstrategien for håndtering av overvann (NOU 2015:16)

5.1 Overvann , flom Lademoen stasjon

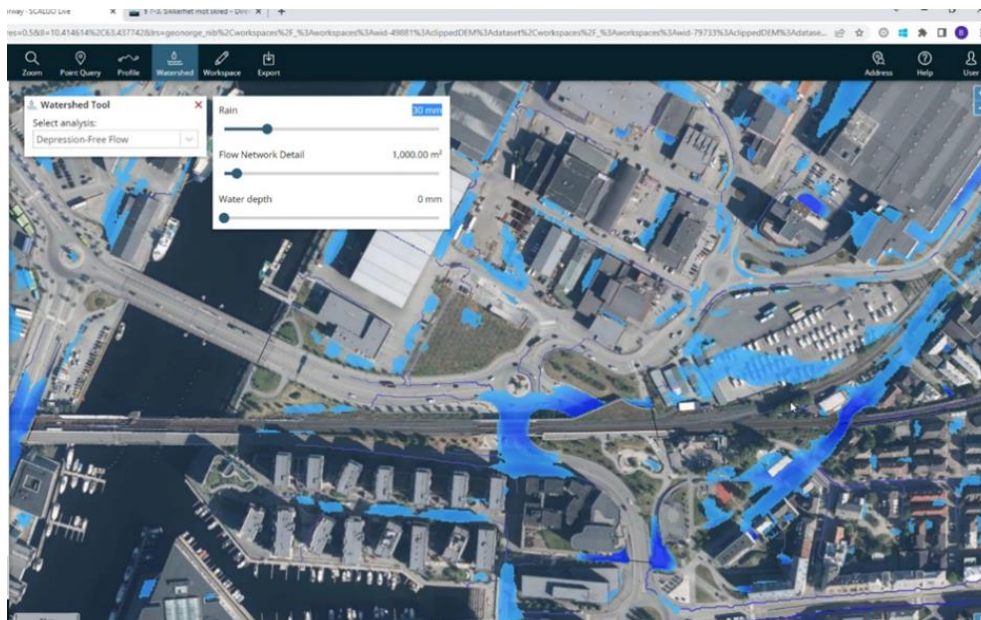
Etter Kartverket sine beregninger vil en 200 års hendelse av stormflo med klimapåslag gi en vannstand på 2.85 m (Kartverket, 2021). Ny plattform vil ligge på ca kote 8.



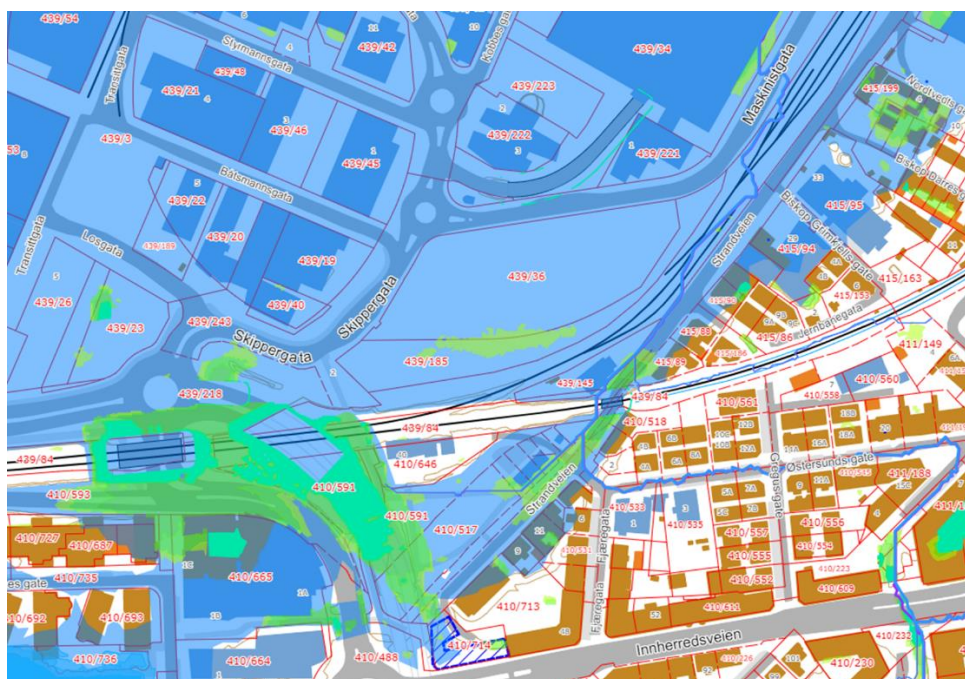
Figur 11. Nedslagsfeltet er lite. Faren for oversvømmelse er relativt liten i området pga det er få vannveier som krysser,

5.2 Kulvert under spor / Strandveien

Ny kulvert senkes og lavpunkt er på kote 1.42, mot dagens lavpunkt som ligger på ca kote 2.3. Det er planlagt et overvannsystem som føres overvann til Skippergata. Dette vil ved store nedbørshendelser / stormflo ikke kunne føre overvann inn på kommunalt nett, men vil måtte følge flomveger i terrenget. Området ligger innenfor «Bestemmelsesområde Havstigning iht KPA. Dette må taes hensyn til i videre planlegging



Figur 12. Utsnitt fra programmet Scalgo viser at ved store nedbørshendelser vil kulvert i dag medføre oppstuing av vann i kulverten.



Figur 13. Området ligger innenfor (blå markering) i «Bestemmelsesområde Havstigning» iht KPA. Dette må det tas hensyn til i videre planlegging.

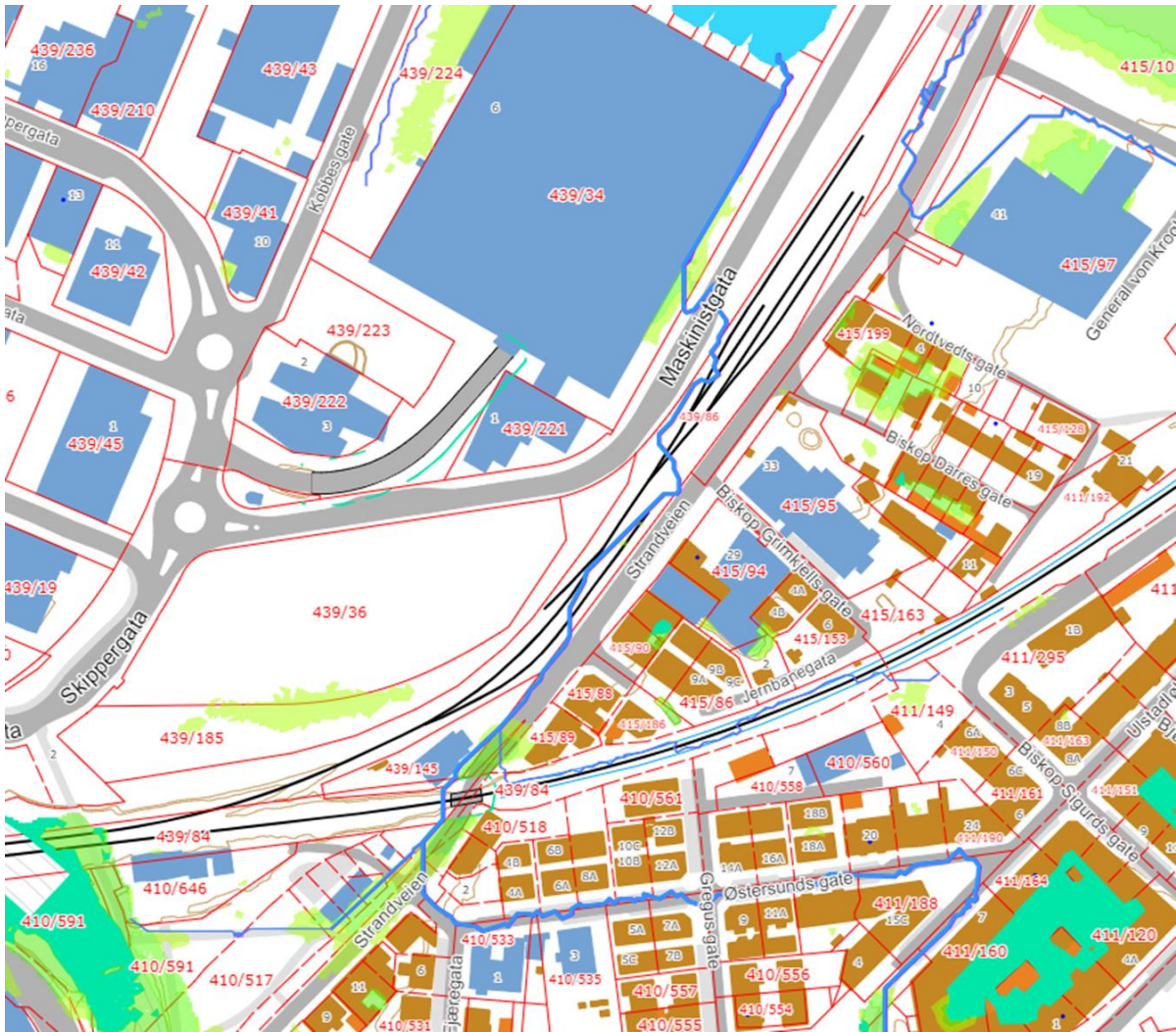
5.3 Flomveg for kulverten

Ut fra dette kartet er flomveg nordover langs Strandveien og ut i havnebassenget. En kontroll av eks. terreng nordover langs Strandveien mot havnebasseng viser at dette ligger på kote 3.8 – 3.9 som høyeste nivå.

Ny vei i Båthusgata er planlagt med et høybrekk ved Skippergata, Høybrekket er i foreløpig plan satt til kote 4.0.

Dette må kontrolleres ved videre planlegging.

Flomveg langs Strandveien nordover må kontrolleres og det må tilrettelegges for dette. Både Strandveien 37 med nedgang til underetasje og Strandveien 41 og 71 hvor terrenget ligger lavere enn Strandveien må tiltak gjøres.



Figur 14. Flomvei mot nord



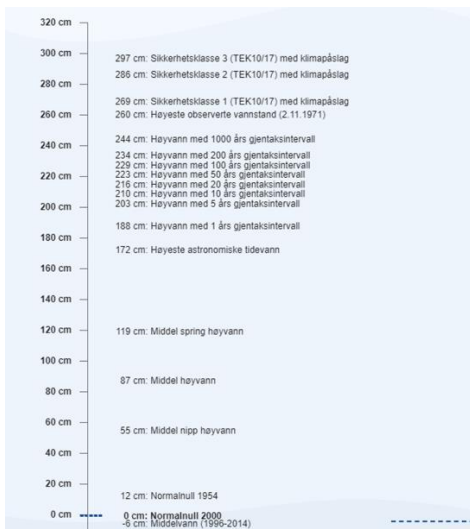
Figur 15. Lengdeprofil langs Strandveien.(utsnitt fra Høydedata). Høyde profil viser høyder mellom 3.8 og 3.9

5.4 Stormflo

Etter Kartverket sine beregninger vil en 200 års hendelse av stormflo med klimapåslag gi en vannstand på 2.85 m (Kartverket, 2021).

Laveste punkt i kulverten ligger på kote 1.42,

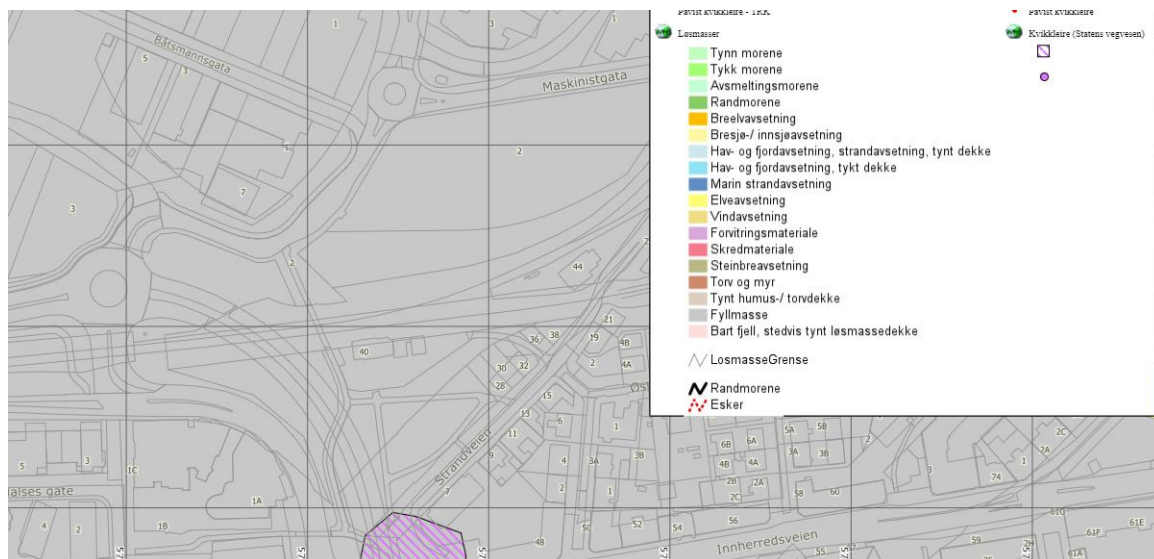
Tabell for havstands nivå viser at kulverten vil bli fylt med sjøvann høyvann flere ganger årlig, hvis det ikke gjøres tiltak. Tiltak vil være tilbakeslagsventil, dette er et driftspunkt og må vurderes sammen med kommunalteknikk ved videre planlegging.



Figur 15. Tabell med vannstands nivå.

5.5 Grunnvann

I området rundt stasjonen er kan man se fra NGU sin løsmassedatabase at det meste av masser er fyllmasser.



Figur 12 Løsmassekart for området rundt Lademoen stasjon. Det grå viser fyllmasser og noen lommer av kvikkleire. Kartet er hentet fra (kommune, 2021).

5.6 Vannmiljø

Det er ikke planlagt utslipp eller betydelige endringer fra dagens situasjon som vil få negative konsekvenser for vannmiljøet i nærliggende resipienter i området.

5.7 Bærekraft

Trondheim kommunes VA-norm setter krav til at VA-anleggene skal være bærekraftige. Det vil si optimale i forhold til både samfunn, klima og miljø og økonomi.

Denne overordnede VA-planen er utarbeidet med hensikt i at forvaltning og utvikling av VA-tjenester skjer innenfor naturens tålegrenser, bærekraftig ressursbruk, kostnadseffektive løsninger og brukernes opplevelse og ivaretagelse.

6 REFERANSER

- Norsk Vann Rapport 162, 2008: *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering*
- Norsk Vann Rapport 193, 2012: *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportssystem*
- Byggteknisk forskrift (TEK17), § 11-17: *Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap*
- [Teknisk regelverk \(banenor.no\)](https://www.banenor.no), TRV:02080
- NOU 2015:16 *Overvann i byer og tettsteder — Som problem og ressurs*
- VA-norm for Trondheim kommune
 - Vedlegg 13: *Krav til innhold i overordnet VA-plan*
 - Vedlegg 5: *Beregning av overvannsmengde. Dimensjonering av ledning og fordrøyningsvolum*
 - Kapittel 3.11: *Beliggenhet/trasévalg*