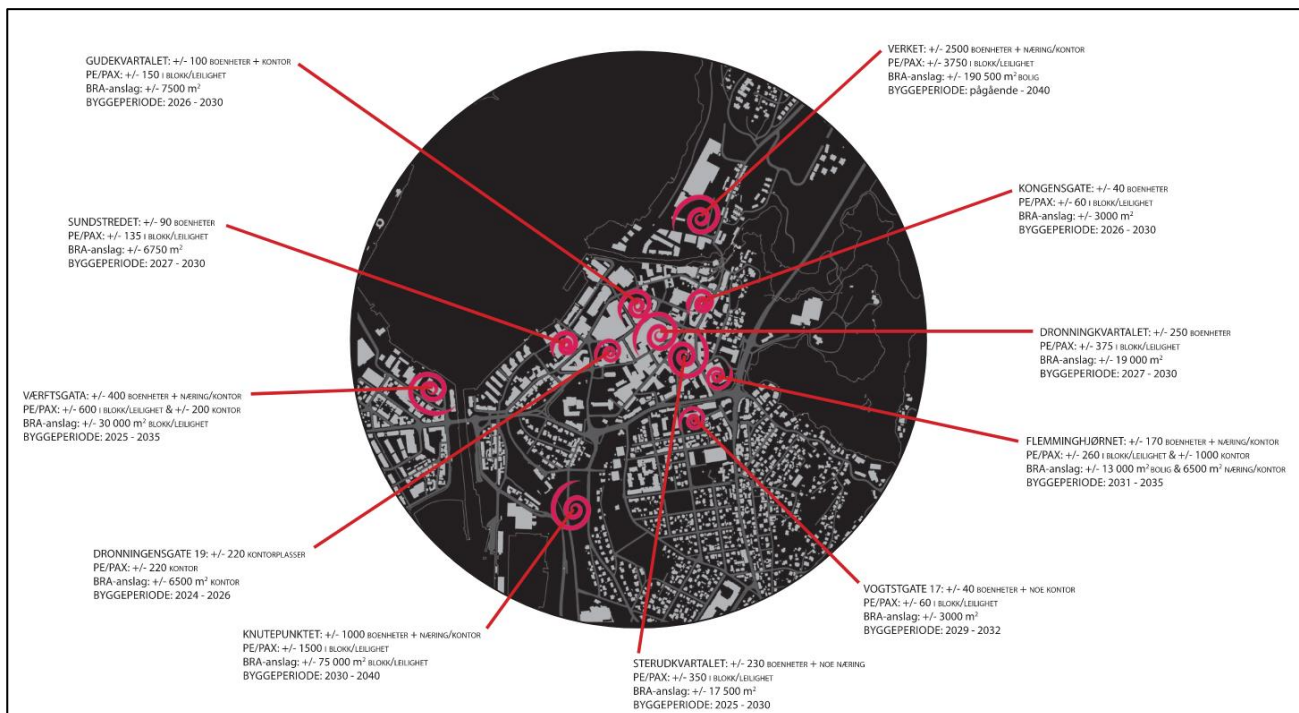


# Infrastrukturplan Moss sentrum

## Offentlig versjon



OPPDRAGSNR.

A248369-023

DOKUMENTNR.

01

VERSJON

01-Offentlig

UTGIVELSESDATO

25.9.2024

BESKRIVELSE

Notat

UTARBEIDET

AKI/FRRG/BIKA/MEKA/ULRD

KONTROLLERT

ULRD

GODKJENT

ULRD

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1. INNLEDNING</b>	<b>4</b>
1.1 OM INFRASTRUKTURPLAN FOR MOSS SENTRUM.....	4
<b>2. VANNFORSYNINGEN I MOSS SENTRUM</b>	<b>6</b>
2.1 INNLEDNING .....	6
2.2 VANNFORBRUK I BYUTVIKLINGSPROSJEKTENE .....	7
2.3 VANNFORBRUK I KOMMUNEN GENERELT .....	7
2.4 OPPDATERING AV FORSYNINGSANLEGG .....	8
2.5 VURDERINGSPRINSIPP .....	9
2.6 KONKLUSJON .....	9
<b>3. AVLØPSHÅNTERINGEN I MOSS SENTRUM</b>	<b>10</b>
3.1 INNLEDNING .....	10
3.2 METODE .....	10
3.3 DAGENS SITUASJON.....	10
3.4 FREMTIDIG SITUASJON.....	11
3.4.1 Forutsetninger	11
3.4.2 Resultater – tørr situasjon	12
3.4.3 Resultater – våt situasjon	13
3.5 OPPSUMMERING AVLØP .....	14
<b>4. OMLEGGING AV AVLØPSSYSTEMET I MOSS</b>	<b>17</b>
4.1 INNLEDNING .....	17
4.2 DIMENSJONERING AV DET NYE OVERFØRINGSANLEGGET.....	19
4.3 KOSTNADER.....	21
4.4 OPPSUMMERING .....	21
<b>5. OVERVANN OG FLOM I MOSS SENTRUM</b>	<b>22</b>
5.1 INNLEDNING .....	22
5.2 METODE .....	23
5.3 DAGENS SITUASJON.....	23
5.3.1 Overvannsnett: dimensjoner, fall og resipient	23
5.3.2 Ledningsnetts kapasitet	23
5.3.3 Oversikt flaskehals	24
5.3.4 Flomveier og utsatte områder: 100-årsregn, klimafaktor 1,5	25
5.3.5 Tiltak	28
5.4 FREMTIDIG SITUASJON.....	32
5.4.1 Forutsetninger for fremtidig situasjon	32

5.4.2	<i>Regn og klimafaktor</i>	34
5.4.3	<i>Resultater</i>	35
5.4.4	<i>Tiltak</i>	39
5.4.5	<i>Byutviklingsområder utenfor den hydrauliske modellen</i>	40
5.4.6	<i>Konklusjoner</i>	41
<b>6.</b>	<b>GANG- OG SYKKELVEIER I MOSS SENTRUM</b>	<b>42</b>
6.1	INNLEDNING .....	42
6.2	KOSTNADSOVERSLAG.....	44
6.2.1	<i>Gang- og sykkelvei/turvei på nedlagt jernbanetrase.</i>	44
6.2.2	<i>Sykkelfelt i sentrum</i>	45
6.2.3	<i>Gang- og sykkelbru over Kanalen</i>	46
<b>7.</b>	<b>OPPSUMMERING</b>	<b>47</b>
7.1	VANNFORSYNING .....	47
7.2	AVLØP «LOKALE LEDNINGER» .....	47
7.3	HOVEDAVLØPSANLEGG .....	47
7.4	OVERVANN .....	49
7.5	GANG- OG SYKKELVEI .....	49

# 1. INNLEDNING

## 1.1 OM INFRASTRUKTURPLAN FOR MOSS SENTRUM

Det pågår et arbeid med å revidere den eksisterende sentrumsplanen for Moss fra 2015 og gjøre oppdateringer for «å sikre en kompakt, attraktiv, klimavennlig og helhetlig utvikling av sentrumsområdet i tråd med tidens krav».

Sentrumsplanen omfatter den mest sentrale delen av Moss. Området dekker et område som består av blant annet Verket i nord, Nesparken i øst, Moss Havn i sør og deler av Jeløya i vest (se figur under).



Figur 1: Området som dekkes av sentrumsplanen (kilde: Sentrumsplanens planprogram, vedtatt 13.12.2022).

Side 4

Infrastrukturplanen (denne planen) er utarbeidet for å vurdere behov for tiltak på den kommunale infrastrukturen i forbindelse med sentrumsplanen, samt beregne kostnader knyttet til disse tiltakene.

Det er tatt hensyn til de 11 største og mest aktuelle byutviklingsprosjektene i planområdet. Totalt omfatter dette 4 820 boligheter, samt en god del kontorer og næringsvirksomhet.

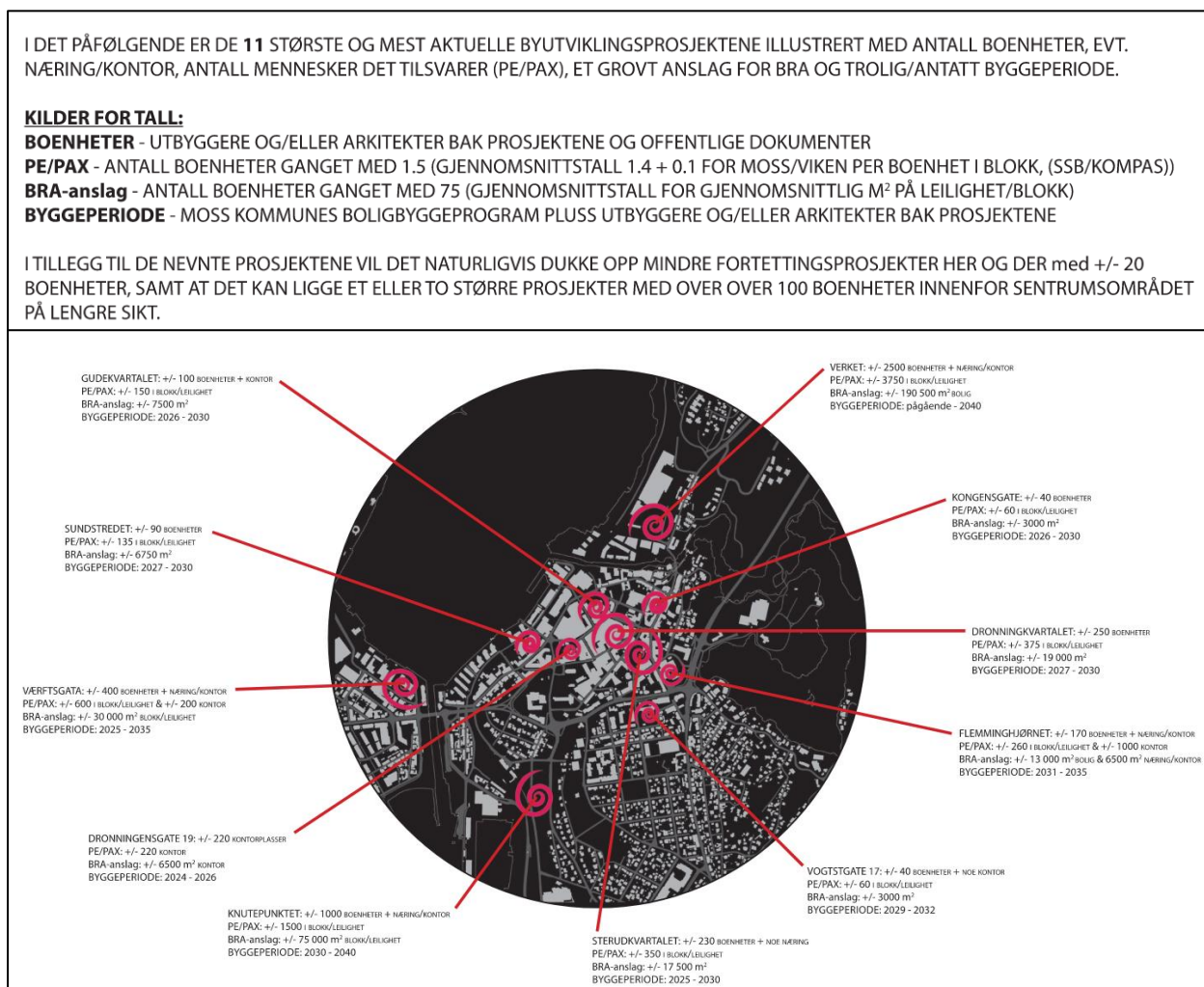
Konkret betyr dette at det er vurdert behov for tiltak knyttet til:

- ✓ Vannforsyning
- ✓ Avløpshåndtering
- ✓ Overvannshåndtering
- ✓ Gang- og sykkelvei, inkludert nedlagt jernbanespor

For de tre første (vann, avløp, overvann) er det benyttet hydrauliske/hydrologiske modeller for å vurdere både dagens og fremtidig kapasitet, behov for tiltak og effekt av tiltak. COWI har identifisert aktuelle tiltak og beregnet kostnader.

For gang- og sykkelvei, inkludert nedlagt jernbanespor, er tiltakene identifisert av Moss kommune og COWI har beregnet kostnader.

Tekst og figur under gir en beskrivelse av de 11 byutviklingsprosjektene som er vurdert i denne planen:



Figur 2: De 11 største og mest aktuelle byutviklingsprosjektene i planområdet.

## 2. VANNFORSYNINGEN I MOSS SENTRUM

### 2.1 INNLEDNING

Kapittelet vurderer belastningen som etableringen av de 11 mest aktuelle byutviklingsprosjekter medfører på det eksisterende vannforsyningssystemet og eventuelle behov for tiltak og kostnader.

Tabell: De 11 største byutviklingsprosjektene.

PROSJEKT	ID på kart	Boligenheter	Kontorplasser *)	Byggeperiode
Dronningensgate 19	D1	-	220	2024-2026
Dronningkvartalet	D2	250	-	2027-2030
Flemminghjørnet	F1	170	1 000	2031-2035
Gudekvartalet	G1	100	100	2026-2030
Knutepunktet	K1	1 000	500	2030-2040
Kongensgate	K2	40	-	2026-2030
Sterudkvartalet	S1	230	100	2025-2030
Sundstredet	S2	90	-	2027-2030
Verket	V1	2 500	500	-2040
Vogtsgate	V2	40	50	2029-2032
Værftsgata	V3	400	200	2025-2035
sum		4 820	2 670	-2040

\*) Anslag med stor usikkerhet. Inkluderer noe næringsvirksomhet omregnet til kontorplasser

## 2.2 VANNFORBRUK I BYUTVIKLINGSPROSJEKTENE

Vannforbruket de nye byutviklingsprosjektene representerer er stipulert i tabellen under. Det er angitt med døgnforbruk, og forbruk på formiddagstid kl. 09, som er forutsatt være tidspunkt i døgnet med størst forbruk i kommunen generelt.

Grunnlaget for stipuleringen er:

- I hver boligenhet bor 1,5 pe.
- Hver pe forbruker 160 liter vann pr døgn.
- 1 kontorplass forbruker vann tilsvarende 0,15 pe (24 l vann på 8 dagtimer).
- Timefaktor kl. 09-10 er 2,5 (kommentert neste side).

Tabell: Vannforbruk byutviklingsprosjektene.

PROSJEKT	ID på kart	Antall pe *)	Døgnforbruk (m <sup>3</sup> /døgn)	Forbruk kl. 09 (l/s)
Dronningensgate 19	D1	37	5,9	0,17
Dronningkvartalet	D2	375	60,0	1,74
Flemminghjørnet	F1	422	67,5	1,95
Gudekvartalet	G1	167	26,7	0,77
Knutepunktet	K1	1583	253,3	7,33
Kongensgate	K2	60	9,6	0,28
Sterudkvartalet	S1	362	57,9	1,67
Sundstredet	S2	135	21,6	0,63
Verket	V1	3833	613,3	17,75
Vogtsgate	V2	68	10,9	0,32
Værftsgata	V3	633	101,3	2,93
sum		7.675	1.228	35,5

\*) sum beboere og kontorplassekvivalente (6 plasser lik 1 pe)

## 2.3 VANNFORBRUK I KOMMUNEN GENERELT

Sett bort fra døgn med hagevanning har normalt vannforbruk i Moss/Rygge de senere år ligget på ca. 13 500 m<sup>3</sup>/døgn. Det forekommer noe variasjon fra år til år, som i stor grad kan tilskrives lekkasjeforekomst og innsats for å lokalisere/repasere lekkasjepunkt.

For 2024 antas «normalt vannforbruk» bli 13 700 m<sup>3</sup>/døgn.

Fram mot 2040 antas, og forutsettes, at det normale forbruket vil øke til ca. 16 000 m<sup>3</sup>/døgn. Økningen vil i hovedsak forårsakes av etableringen av de nye boliger i sentrum, og tilsvarende etablering i Høgdaområdet. Etablering av nye boliger og vannforbrukende virksomhet ellers i kommunen antas bli beskjedent.

### Vannforbruk timefaktorer

Simuleringsmodellen som har vært verktøy er i utgangspunktet basert på vannforbruk gitt pr døgn.

Døgnforbruket er så fordelt på 24 timer med gjennomsnittlig timefaktor lik 1,0.

For utviklingsprosjektene i sentrum er valgt at forbruket i nattimer har timefaktor 0,1. Timen kl. 09-10 er gitt faktor 2,5. Det er overkant pessimistisk, men det velges å ligge på sikker side.

Timefaktor kl. 09-10 for forbrukere flest i kommunen ligger rundt regnet på 1,5. Det kan synes lavt, men forklares med at det finnes lekkasjepunkt på private anlegg (slipper ut vann døgnet rundt).

## **2.4 OPPDATERING AV FORSYNINGSANLEGG**

Det eksisterer planer for vannforsyningsanlegget som vil utbedre/endre anlegget, og i praksis gjøre det bedre rustet for en økende belastning fram mot 2040.

Planene er:

### **Utskifting av VA-anlegg i sentrum**

I forbindelse med at gamle avløpsanlegg skal fornyes vil det også skiftes vannledninger som ligger i samme grøft. Anleggene er beskrevet i kommunens saneringsplan.

Kapasitetsmessig berører utskiftingen vannledningsnettets i sentrum i liten grad. Vesentlig er det ledninger i dimensjon Ø 100/150 som vil fornyes.

### **Forsterkning av anlegg på Høgdaområdet**

I forbindelse med planer om massiv utbygging i området planlegges styrking av vannledningsnettets lokalt.

Ved at nettet styrkes minst i takt med utbygging påvirkes ikke forsyningen i sentrumsområdet i nevneverdig grad.

### **Systemendring for sone Osloveien/Skredderåsen/Kambo**



## 2.5 VURDERINGSPRINSIPP

Prosjektene medfører økt vannforbruk i sentrumsområdet, og dermed økt belastning på forsyningsanlegget.

Anlegget skal ha kapasitet til å håndtere følgende situasjoner:

- Sikker forsyning over tid. Vannstand i basseng skal svinge innenfor egnede nivåer.
- Forsyning i time med høyt forbruk. Trykkforhold skal være tilfredsstillende.
- Brannsløkking. Slokkevannsmengder i henhold til krav skal kunne tas ut.
- Spyling. Ledninger skal fortrinnsvis kunne rengjøres med spyling uten bruk av plugg.

Av disse situasjonene er det brannsløkking som er mest krevende for anlegget. Dernest forsyning i time med høyt forbruk. Er disse situasjoner ivarettatt vil i praksis de andre situasjoner også være det.

For å vurdere hvordan økt forbruk i sentrum vil påvirke vannforsyningen er valgt å benytte trykknivå som parameter. Trykknivået på nettet i sentrum på formiddag kl. 09.

Fire referansepunkt på nettet er valgt. De er ved prosjektene Verket, Sterudkvartalet, Knutepunktet og Værftsgata.

## 2.6 KONKLUSJON

Eksisterende trykkforhold og slokkevannspotensial kan betegnes fullt tilfredsstillende pr. 2024.

Det økte vannforbruket som etableringen av de aktuelle byutviklingsprosjekter medfører vil ikke belaste det eksisterende vannforsyningsanlegget i alvorlig grad.

Med gjennomføring av planlagte oppdateringer/endringer på anlegget vil trykkforhold og slokkevannspotensial i praksis knapt endres fram til 2040.

Det synes ikke være behov for vesentlige forsterkninger på anlegget. Dog kan enkelte ledningsstrekninger som viser seg ha spesielt stor innvendig begroing være hensiktsmessig å fornye.

# 3. AVLØPSHÅNTERINGEN I MOSS SENTRUM

## 3.1 INNLEDNING

Dette kapitlet beskriver dagens situasjon for avløpsnett, gir en oversikt over eksisterende kapasitet og eventuelle problemområder/flaskehals, samt vurderer fremtidig belastning som etablering av de 11 aktuelle byutviklingsprosjektene medfører på avløpsnett. Eventuelle behov for tiltak og kostnader blir også vurdert.

I dette kapitlet refereres det til en løsning der Verket og Jeløya frakoples det eksisterende hovedavløpsystemet gjennom Moss sentrum og til Fuglevik renseanlegg, og isteden koples på sjøledningen som skal legges fra Kambo renseanlegg (som skal nedlegges) til Fuglevik renseanlegg. Denne løsningen omtales for seg selv i kapittel 4, inkludert kostnader.

## 3.2 METODE

I 2022-2023 etablerte COWI en hydraulisk avløpsmodell for Fuglevik rensedistrikt i Moss kommune. Modellen dekker alle byutviklingsområdene i sentrum. Den hydrauliske modellen er benyttet for analyser av både dagens og fremtidig situasjon.

## 3.3 DAGENS SITUASJON

Dagens kapasitet i ledningsnett er sjekket både for en tørr periode og en våt periode. Begge situasjonene er basert på den kalibrerte avløpsmodellen.

Beregningene viser at kapasiteten er god i den nordre delen av sentrum, mens det er noe dårligere kapasitet lenger sørover. Dette skyldes både at det er mer AF-ledninger (fellesledninger som håndterer både spillvann og overvann) i dette området, samt at det her er enkelte strekninger med dårligere fall. Ledningsstrekket nord for utbyggingsområdet Vogts gate er en av få strekninger med noe høyere fyllingsgrad (0,5-0,75). Dette skyldes at det er lite fall på ledningene her med bare ca. 2 ‰. Her bør utbyggingsområdet tilknyttes ledningsnett i sør, fremfor nord, da det har bedre kapasitet. Ved Verket og Knutepunktet er det stedvis begrenset restkapasitet, spesielt i en våt periode.

### 3.4 FREMTIDIG SITUASJON

#### 3.4.1 Forutsetninger

For hvert utbyggingsområde er det i grunnlaget estimert antall nye boenheter og antall PE. For de utbyggingsområdene som også omfatter kontorplasser, er det i grunnlaget oppgitt tall for kun tre av prosjektene. For resterende utbyggingsromdåer er det gjort grove antagelser for antall kontorplasser, tilsvarende som for vurderingen av vannforsyningen. Dette er en kilde til usikkerhet i analysen.

Disse forutsetningene legges til grunn:

- Kommunen legger til grunn 1,5 PE per boenhet.  
Dette er lavere enn det som ofte benyttes ved avløpsberegninger, men er selvsagt avhengig av bl.a. type boenheter og beliggenhet. Det nevnes likevel som en kilde til usikkerhet.
- 1 kontorplass forbruker tilsvarende 0,15 PE
- Estimert forbruk på 160 l/døgn per PE

Oversikt over antall PE for alle utbyggingsprosjektene er vist i tabellen under.

Tabell: Oversikt over boenheter og kontorplasser per utbyggingsprosjekt.

PROSJEKT	Boligenheter	PE bolig	Kontorplasser *)	PE kontor	Byggeperiode
Dronningensgate	25	40	220	33	2024-2030
Dronningkvartalet	250	375	-	-	2027-2030
Flemminghjørnet	170	260	1 000	150	2031-2035
Gudekvartalet	100	150	100	15	2026-2030
Knutepunktet	1 000	1500	500	75	2030-2040
Kongensgate	40	60	-	-	2026-2030
Sterudkvartalet	230	350	100	15	2025-2030
Sundstredet	90	135	-	-	2027-2030
Verket	2 500	3750	500	75	-2040
Vogtsgate	40	60	50	7,5	2029-2032
Værftsgata	400	600	200	30	2025-2035
<b>Sum</b>	<b>4 845</b>	<b>7280</b>	<b>2 670</b>	<b>400,5</b>	<b>-2040</b>

\*) Anslag med stor usikkerhet. Inkluderer noe næringsvirksomhet omregnet til kontorplasser.

De fleste av utbyggingsprosjektene er ferdig rundt 2030, mens Verket og Knutepunktet, som er de to største, har planlagt ferdigstillelse først i 2040. I analysen tas det ikke hensyn til ulike tidspunkter for ferdigstilling av utbyggingene, men analysen vurderer samlet endring basert på alle utbyggingsområdene.

For de fleste utbyggingsområdene inneholder den hydrauliske modellen for eksisterende situasjon forbrukspunkter som gir avløp til nettet. Det er i arbeidet med fremtidig situasjon beholdt disse punktene for å forenkle analysen, slik at de nye forbrukspunktene for bolig og næring kommer i tillegg. Dette er en konservativ tilnærming. For hvert utbyggingsfelt er det gjort en enkel vurdering av hvor nye forbrukspunkter tilkobles nettet i modellen. Nytt forbruk for både bolig og næring er tilkoblet samme punkt på offentlig ledningsnett, og generelt er det koblet lengst nedstrøms på tilgjengende offentlig ledning. For de to største utbyggingsfeltene, Verket og Knutepunktet, er nytt forbruk tilknyttet rett før pumpestasjonen som pumper avløpet videre ut av områdene.

I forbindelse med etablering av nye Fuglevik RA og etablering av ny sjøledning fra Kambo RA til Fuglevik kan det være aktuelt å koble deler av Moss på denne ledningen. Dette gjelder områdene ved Verket og på Jeløya ved Sjøbadet, se skisse i **Error! Reference source not found.**

I analysen for fremtidig situasjon sees det derfor på følgende scenarier:

1. Uforandret hoved-transportssystem gjennom Moss sentrum til Fuglevik RA
2. Verket og Jeløya til påkoples sjøledning fra Kambo til Fuglevik RA, det vil si at disse to områdene frakoples dagens hoved-transportssystem

### 3.4.2 Resultater – tørr situasjon

#### Tørr situasjon etter utbygging med dagens hovedtransportssystem

- Fyllingsgraden i nettet har naturlig nok økt noe, men uten å gjøre de store utslagene.
- Det går ikke i overløp fra noen av de aktuelle pumpestasjonene i sentrumsområdet og frem til Fuglevik RA.
- For Verket er avløpsvolumet inn til pumpestasjon PA270 økt med hele 275 %, da det er stor økning i antall PE her. Det går likevel ikke i overløp fra pumpestasjonen, men buffertanken som er tilkoblet stasjonen tas i bruk.
- For Knutepunktet er avløpsvolumet inn til pumpestasjon P227 økt med 28 %. Det går ikke i overløp. Dette punktet i systemet fanger opp alle de nye utbyggingsområdene (med de forutsetningene som er gjort i modelleringen).
- Mot Fuglevik RA ved pumpestasjon P221 har avløpsmengden økt med 21,5 %.

#### Tørr situasjon etter utbygging med frakobling Verket og Jeløya (påkobling til sjøledning)

Sammenlignet med dagens situasjon viser beregningene at strekningen ned mot Knutepunktet, som samler opp nordre deler av sentrum (og i dag Verket), har lavere fyllingsgrad i dette scenarioet, da den flere steder har gått fra fyllingsgrad 0,5 - 0,75 til 0,25 - 0,5. Det vil si at frakoblingen av Verket bidrar til større reduksjon i maks fyllingsgrad enn det de nye tilførte PE i utbyggingsområdene i områdene oppstrøms utgjør.

Beregningene viser at strekningen inn mot pumpestasjon P227 i Knutepunktet oppnår redusert fyllingsgrad, både på grunn av frakoblingen av Verket, men også frakoblingen av Jeløya. Total mengde avløpsvann over et døgn inn til pumpestasjonen er redusert med 43 %, sammenlignet med dagens situasjon.

Beregningene viser at deler av den nordligste strekningen med selvfølgelig (inn mot P221) oppnår redusert fyllingsgrad på fra 0,25 - 0,5 til 0 - 0,25. Her er reduksjonen i vannføring over et døgn 36 % sammenlignet med dagens situasjon.

### 3.4.3 Resultater – våt situasjon

For simuleringene av våt situasjon etter utbygging er det benyttet samme våte periode som analyse av dagens situasjon; høsten 2022.

#### Våt situasjon etter utbygging med dagens transportsystem

- Fyllingsgraden i nettet har økt noe, men uten å gjøre nevneverdige utslag sammenlignet med dagens situasjon. Dette er fordi tilførselen av avrenning fra nye PE bidrar i mindre grad til den maksimale avrenningen i nettet enn bidraget fra nedbør (som er likt for begge analyser).
- Fra pumpestasjon P227 ved Knutepunktet, som pumper avløpet videre mot Fuglevik RA, er det en økning i mengden overløp totalt gjennom høsten sammenlignet med dagens situasjon.
- Ved pumpestasjon P270 ved Verket er resultatene i hovedtrekk like som for dagens situasjon: det går ikke i overløp, men buffertanken tilknyttet stasjonen tas i bruk.

På strekningen sørover mot Fuglevik RA går det i overløp ved pumpestasjon P221, slik som for dagens situasjon, men overløpsmengden har økt.

#### Våt situasjon etter utbygging med frakoblet Verket og Jeløya

- Sammenlignet med dagens situasjon har fyllingsgraden i ledningsnettet naturlig nok blitt redusert for de delene av nettet som er nedstrøms «frakoplingspunktene» for Verket og Jeløya. Dette vises i sentrum, bl.a. ved strekningen ned mot Knutepunktet der fyllingsgraden for enkelte ledninger har gått fra 0,5 - 0,75 til 0,25 - 0,5, og fra 0,75 - 1 til 0,5 - 0,75.
- I ledningen fra vest inn mot pumpestasjon P227, ved Knutepunktet, reduseres maksimalvannføring fra ca. 140 l/s til ca. 20 l/s, basert på en analyse med 60 minutters gjennomsnitt av vannføringen (for å jevne ut effekten av pumpene oppstrøms).
- Mengden overløp over hele perioden fra pumpestasjon P227, ved Knutepunktet, har blitt redusert sammenlignet med dagens situasjon. For pumpestasjon 270, ved Verket, er situasjonen lik som scenarioet med eksisterende transportsystem da tilknytningen til sjøledningen skjer nedstrøms.
- På strekningen sørover mot Fuglevik RA går det ikke lenger i overløp ved pumpestasjon 221, slik det gjør både for dagens situasjon, og for ny situasjonen etter utbygging med dagens transportsystem.

### 3.5 OPPSUMMERING AVLØP

Det er totalt utført og presentert resultater for seks ulike analyser: to for dagens situasjon (tørr og våt periode) og fire for ny situasjon (etter utbygging), der det er analysert tørr og våt periode for to ulike situasjoner; med eksisterende transportsystem og med Verket og Jeløya påkoblet fremtidig sjøledning mot Fuglevik RA.

Økt avløpsmengde som følge av økte spillvannsmengder fra utbyggingsområdene gir størst utslag i tørrværsanalysen. For situasjon etter utbygging med dagens transportsystem har avløpsmengden økt med 28 % ved pumpestasjon PA227 Strandgata, ved Knutepunktet. Dette punktet i systemet fanger opp alle de nye utbyggingsområdene (med de forutsetningene som ligger inne i modelleringen). Ved situasjonen med frakobling av Verket og Jeløya reduseres mengden inn til denne pumpestasjonen med 43 % (for tørr situasjon).

Simulering av våt situasjon viser mer overløp fra pumpestasjonene PA227 Strandgata og stasjon P221 Norrønaveien nedstrøms, mot Fuglevik RA, for situasjonen med eksisterende transportsystem. For våt situasjon med frakobling av Verket og Jeløya vil mengden overløp fra PA227 reduseres, og det vil ikke lenger være overløp fra P221 mot Fuglevik RA. For våt situasjon er det helt klart frakoblingen av Verket og Jeløya til fremtidig sjøledning som har størst effekt på resultatene, og ikke økningen i antall PE.

Det er pumpestasjonen PA227 Strandgata som fra analysene fremstår som flaskehalsen i transportsystemet.

#### Behov for tiltak/oppgradering transportsystemet etter utbygging med dagens hovedavløpssystem:

Beregningene viser det pr. i dag er enkelte ledningsstrek med kapasitetsproblemer og noe overløpsdrift ved kraftig nedbør. Disse problemene vil forsterkes ved utbygging av de 11 områdene.

På den annen side vil det også være momenter som vil kunne redusere belastningen, spesielt i forbindelse med nedbør. Vi tenker da først og fremst på planlagte separeringsprosjekter i sentrum.

Av de lokale ledningene i Moss sentrum er det er hovedsakelig avløpfellesledninger som har kapasitetsproblemer. Unntaket er spillvannsledningen i Vogts gate, men her er det et område oppstrøm (Martebakken) som er planlagt separert i 2025, noe som vil avlaste denne ledningen.

Hovedavløpssystemet fra Moss sentrum til Fuglevik RA har begrenset restkapasitet, der pumpestasjonen PA227 Strandgata fremstår som den største flaskehalsen i transportsystemet.

Utbyggingsprosjektene vil medføre økte avløpsmengder, men samtidig vil planlagt separering redusere avløpsmengdene ved nedbør, i de periodene da belastningen på avløpsnett er størst.

Uansett må man på sikt forvente videre byutvikling og økte avløpsmengder. Det vil da på sikt være behov for å øke kapasiteten på hovedtransportsystemet. Transportsystemet er hovedsakelig bygd på 1990-tallet. Det vil si at anleggene er ca. 30 år gamle og de bør derfor ha en teknisk restlevetid på minst 70 år, eller kanskje lengre med tanke på gravefrie løsninger og teknologiutvikling. Med planlagt og antatt videre byutvikling i Moss må det forventes at i alle fall deler av transportsystemet må oppdimensjoneres langt tidligere enn om 70 år.

Ledningsstrekket fra PA227 Strandgaten til Fuglevik RA er ca. 6 000 meter. Å oppdimensjonere hele denne ledningen vil ha en kostnad på minst 120 millioner NOK (20 000 kr. pr meter).

Pumpestasjonene PA227 (1993) og P221 Norrønaveien vil også ha behov for oppgradering, men disse stasjonene er uansett forholdsvis gamle (se bilder av stasjonene på neste side).

Det er vanskelig å si noe eksakt om når behovet for oppgradering vil oppstå og hvor omfattende den vil være.



*Bilde: PA227 Strandgata, byggeår 1993.*



*Bilde: P221 Norrønaveien.*

Behov for tiltak/oppgradering transportsystemet etter utbygging med fremtidig avløpssystem:

Ved en omlegging av avløpssystemet, der Verket og Jeløya påkobles den nye sjøledningen (nærmere beskrevet i neste hovedkapittel), vil man oppnå en meget robust, fleksibel og langsiktig løsning. Med denne løsningen vil det sannsynligvis ikke oppstå kapasitetsproblemer på hovedavløpsnett i anleggenes levetid, det vil si de neste 100 årene. Med mindre Moss opplever en helt eksepsjonell vekst.

Det er også en fleksibel løsning ved at Verket og Jeløya kan koples på sjøledningen når behovet oppstår.

Det vil si at hovedsjøledningene må legges med oppdimensjonerte dimensjoner og sjøledning fra verket bør legges i samme forbindelse. Kostnaden for dette vil være 26 millioner NOK.

Pumpestasjonene på Verket og Jeløya kan etableres når behovet oppstår. Pumpestasjonen på Verket vil det sannsynligvis være fornuftig å etablere raskt, men pumpestasjonen på Jeløya vil uansett ikke kunne etableres før etter 2030 når avløpsnett på Jeløya er ferdig separert.



# 4. OMLEGGING AV AVLØPSSYSTEMET I MOSS

## 4.1 INNLEDNING

Statsforvalter i Oslo og Viken har pålagt MOVAR IKS å oppgradere avløpsrenseanleggene som mottar avløpsvann fra Moss, Våler og søndre del av Vestby. Dette omfatter dagens avløpsrenseanlegg på Kambo og Fuglevik.

Gjennom en utredningsprosess er det besluttet å legge ned Kambo RA, og overføre dette avløpsvannet til Fuglevik RA. Dette medfører en større utbygging ved Fuglevik RA.

Kambo RA mottar i dag avløpsvann fra nordre del av Moss, samt søndre del av Vestby. Fra Vestby leveres alt avløpsvann via Brevik avløpspumpe-stasjon (Brevik PST), gjennom leid kapasitet i det kommunale avløpsnettet i nordre del av Moss, og leveres ved Møllebakken avløpspumpe-stasjon (Møllebakken PST). Avløp fra Våler leveres via leid kapasitet i det kommunale avløpsnettet fra Rødsund bru og frem til Møllebakken PST. Avløp fra nordre del av Moss renner på selvføll inn til Møllebakken PST.

Når Kambo renseanlegg nedlegges skal avløpsvannet overføres til Fuglevik renseanlegg via en sjøledning (se figur på neste side).

Det er planlagt forholdsvis stor utbygging i Moss sentrum de neste 10 til 20 årene, og deler av transportsystemet for avløp er allerede i dag overbelastet ved kraftig nedbør. I et langsiktig perspektiv er det derfor aktuelt med to påkoblingspunkter på sjøledningen fra Kambo til Fuglevik. Ett påkoblingspunkt på Verket og ett på Jeløy.

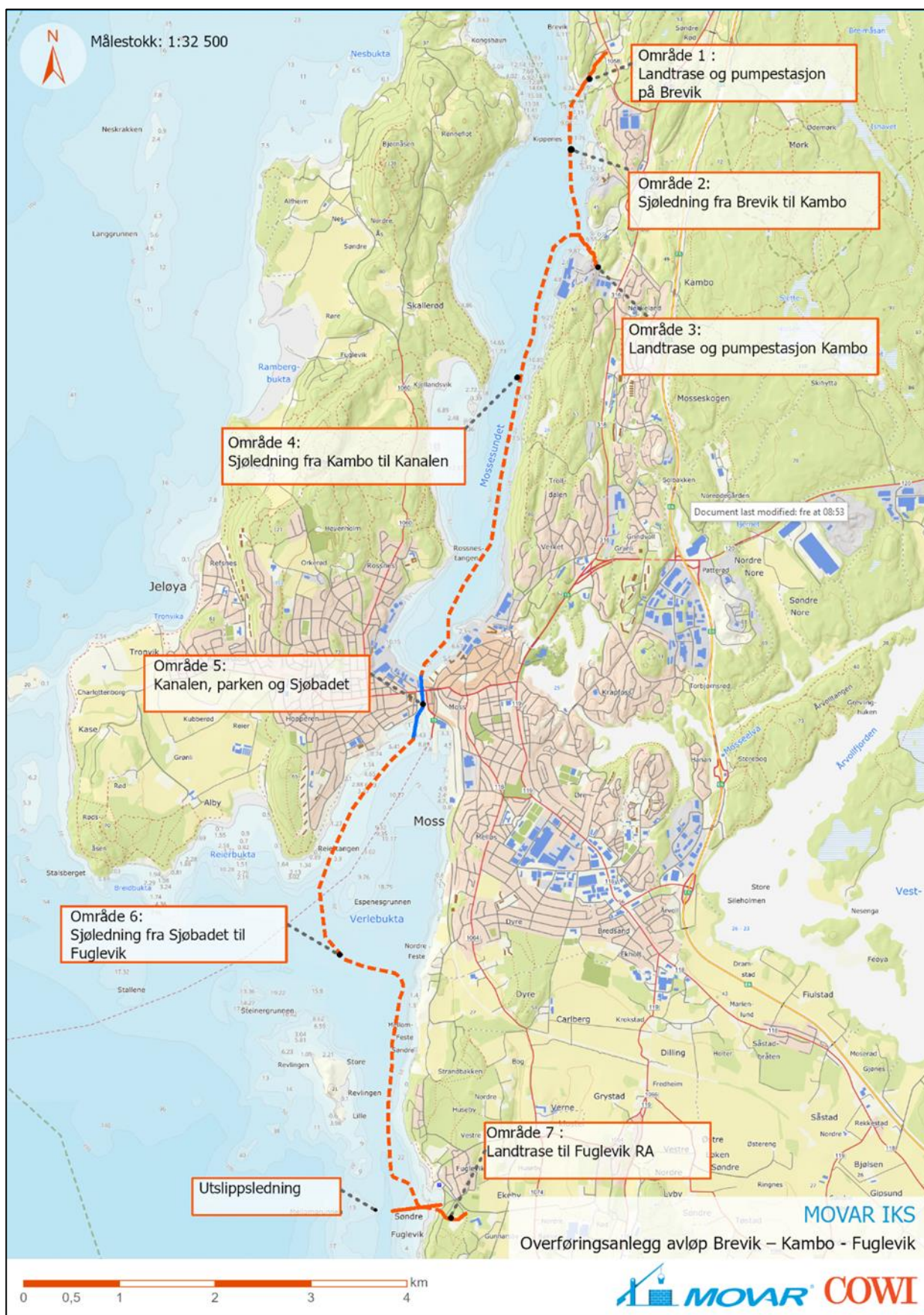
Sjøledningen fra Kambo til Fuglevik har en teknisk levetid på minst hundre år, og det er derfor viktig at denne blir dimensjonert i et hundreårs perspektiv, samtidig som den løser kapasitetsutfordringer på det kommunale transportsystemet for avløp i Moss sentrum.

I forbindelse med et forprosjekt ble det i 2020 utarbeidet et notat som vurderte dimensjonerende avløpsmengder til overføringsledningen mellom Møllebakken PST og Kambo RA, fra Brevik PST til Kambo RA og fra Kambo RA til Fuglevik RA.

Vi har i dag et bedre grunnlag for å foreta disse vurderingene, ved at det er utarbeidet avløpsmodeller for både Kambo rensedistrikt og Fuglevik rensedistrikt, planleggingen av sjøledningen fra Kambo til Fuglevik er kommet lenger, og det foreligger mer konkrete utbyggingsplaner for Moss sentrum.

Det er derfor gjort en ny vurdering av dimensjonerende avløpsmengder.

Figuren under viser trase for sjøledningen som skal legges fra Brevik, via Kambo og Jeløya, til Fuglevik rensesanlegg.



Figur 3: Oversiktskart over traseen for overføringsledningen – datert 23.01.2024. Kilde: MOVAR/COWI

## 4.2 DIMENSJONERING AV DET NYE OVERFØRINGSANLEGGET

Dette kapitlet inneholder i stor grad den samme informasjonen som MOVAR-notatet: *20-NOT-02-Tilknytning Jeløya og Verket* som er oversendt Moss kommune. For helhetens skyld er hovedpunktene inkludert i denne rapporten.

Overføringsanlegget mellom Brevik/Møllebakken til Fuglevik RA dimensjoneres for en levetid på 100 år.

Det er tidligere utført beregninger av fremtidige vannmengder for kapasitetsberegninger for hhv Brevik PST og Møllebakken PST. Avløp overføres fra Brevik PST og Møllebakken PST til Kambo renseanlegg. Renseanlegget på Kambo skal bygges om til en ny pumpestasjon, og avløpet pumpes samlet videre til Fuglevik RA.

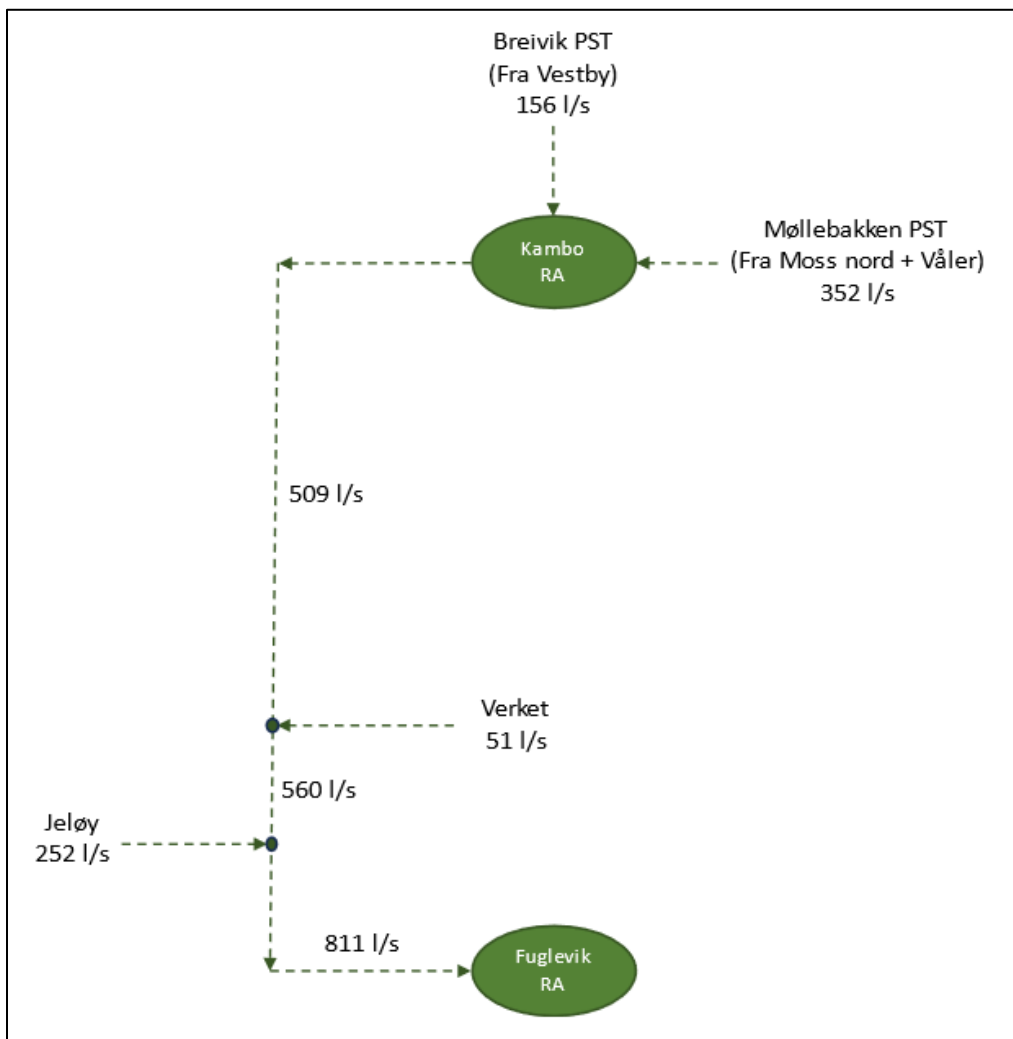
✓ Nødvendig kapasitet ny overføringsledning, kun med avløp fra Brevik og Møllebakken PST: **509 l/s**

Det vurderes tilknytninger til overføringsledningen ved Verket og Jeløya (Sjøbadet). Følgende mengder legges til grunn for dimensjonering av overføringsledningen og pumpestasjoner.

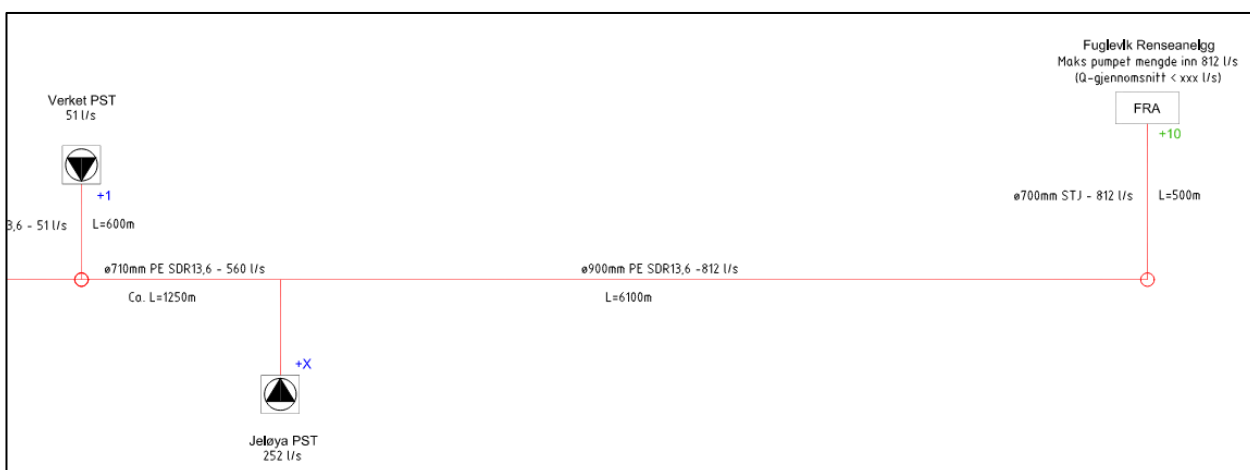
✓ Verket: **51 l/s**

✓ Jeløya (tilknytning ved Sjøbadet): **252 l/s**

Denne økningen i avløpsmengde utløser et behov for oppdimensjonering av den planlagte overføringsledningen, oppdimensjoneringen vil være aktuell på strekningen fra Sjøbadet til Fuglevik. I det etterfølgende ser vi nærmere på hvilke deler av anlegget som påvirkes, samt kostnadene som utløses ved en oppdimensjonering. Det er viktig å påpeke at total mengde som føres til Fuglevik renseanlegg ikke øker, men at en større del av totalen vil føres med overføringsledningen.



Figur 4: Dimensjonerende mengder.



Figur 5: Utdrag av flytskjema som viser delstrekning fra Sjøbadet (Jeløya PST) til Fuglevik RA

Selvrens i ledningene er kontrollert. Det oppnås selvrens i Ø900 mm ledningen ved at Kambo pumper alene, da dette vil være tilfellet frem til avløp fra Jeløya tilføres overføringsledningen. Det skjer tidligst i 2030 når VA-nettet på Jeløya er ferdig separert, og fremmedvannmengden er redusert.

### 4.3 KOSTNADER

I dette avsnittet er det satt opp en grov kostnadsoppstilling for oppdimensjonering av overføringsledningen og etablering av pumpestasjon ved Verket og Sjøbadet.

- ✓ Økning i dimensjon fra Ø710mm SDR13.6 til Ø900mm SDR13.6: **23 millioner NOK**
- ✓ Økning i dimensjon fra DN600 STJ til DN700 STJ på Fuglevik: **1 millioner NOK**
- ✓ Ny pumpestasjon Verket: **15 millioner NOK**
- ✓ Ny sjøledning (500m) fra Verket PST til tilkobling overføringsledning: **2 millioner NOK**
- ✓ Ny pumpestasjon Sjøbadet (Jeløya): **30 millioner NOK**

Kostnadene er basert på erfaringstall og markedspriser på rørleveranse. Plassering, utforming og grunnforhold vil ha stor innvirkning på kostnadene knyttet til de kommunale pumpestasjonene.

Det vil tilkomme noe økte prosjekteringskostnader for endringer ved Fuglevik RA, da mottaksanlegget må omprosjekteres grunnet økte avløpsmengder. Disse kostnadene vil være forholdsvis små, anslagsvis under 100 000 kroner.

Det påpekes også at fremtidige investeringer knyttet til pumpestasjoner Strandgata og Norrøna kan reduseres, da dimensjonerende vannmengde vil reduseres tilsvarende som avskjæres ved Sjøbadet.

Innløpsledningen til Fuglevik RA er ikke dimensjonert i et 100 års perspektiv. Ved at vannmengden fra Jeløya ikke føres i innløpsledningen kan en oppgradering av denne ledningen utsettes eller reduseres til et minimum. Da kan strømpøking på deler av ledningen være tilstrekkelig for å øke levetiden betraktelig.

### 4.4 OPPSUMMERING

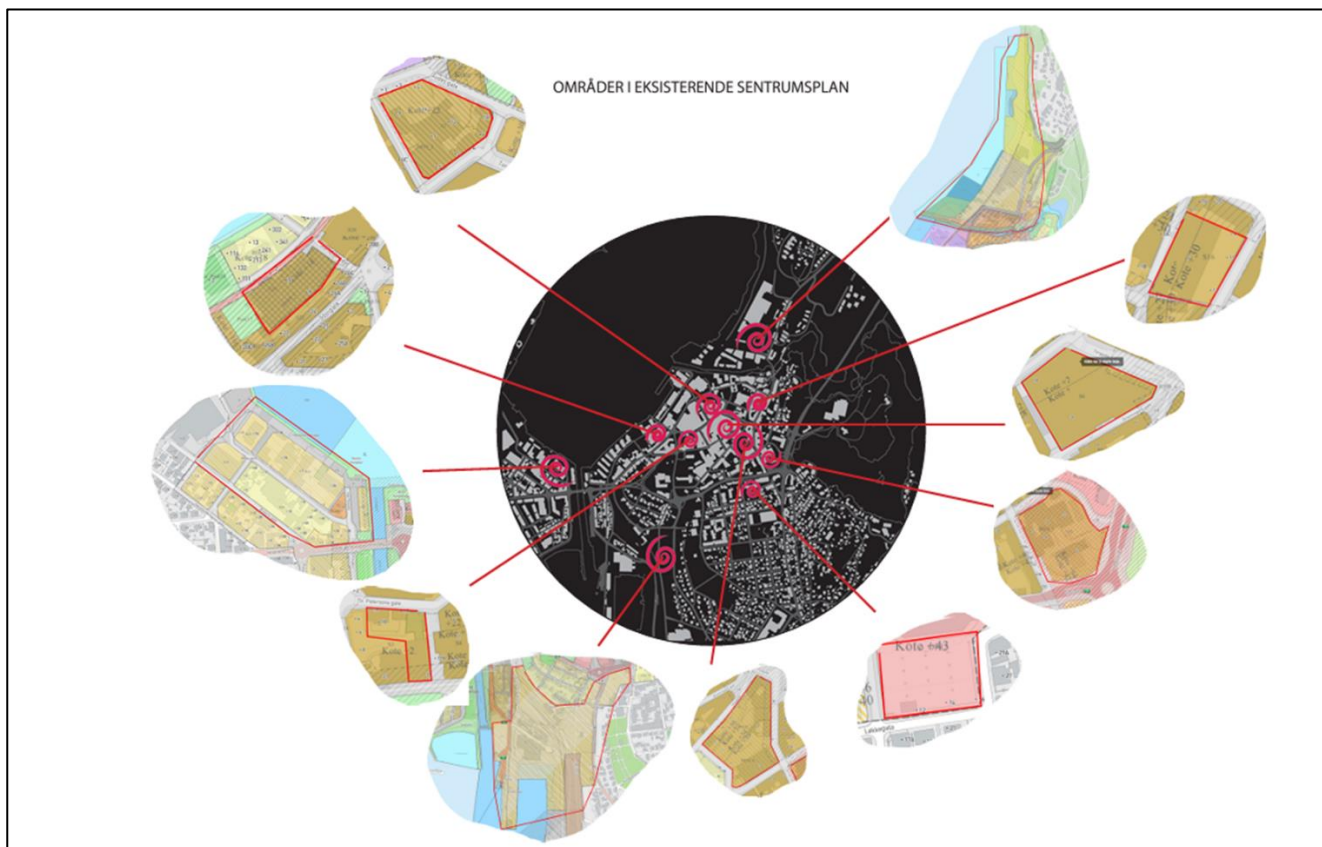
Det konkluderes med at ved å øke dimensjonen på overføringsledningen fra Sjøbadet til Fuglevik kan Moss kommune tilføre avløp fra Jeløya og Verket. Ved å avskjære avløpet fra Jeløya vil det frigjøre kapasitet i Moss kommune sitt ledningsnett, og minske belastningen på innløpsledningen til Fuglevik renseanlegg.

Investeringskostnadene for Moss kommune er estimert til **71 millioner NOK**.

# 5. OVERVANN OG FLOM I MOSS SENTRUM

## 5.1 INNLEDNING

Kapitlet beskriver flaskehalsar og nødvendige tiltak i dagens situasjon, og vurderer konsekvenser som etableringen av de 11 største og mest aktuelle byutviklingsprosjekter medfører på det eksisterende overvannsystemet.



Figur 6: Byutviklingsområder i Sentrumsplanen.

## 5.2 METODE

I 2022 - 2023 etablerte COWI en hydraulisk modell av overvannssystemet for Moss sentrum i forbindelse med hovedplanarbeidet. Modellen dekker et område som inkluderer 8 av 11 byutviklingsområdet. Kun Verket, Knutepunktet og Værftsgata ligger utenfor den hydrauliske modellen. Den hydrauliske modellen er tatt i bruk for å analysere både dagens og fremtidig situasjon. For byutviklingsområde Verket, Knutepunktet og Værftsgata som ligger utenfor modellens grenser er det gjort noen enklere vurderinger.

## 5.3 DAGENS SITUASJON

### 5.3.1 Overvannsnett: dimensjoner, fall og resipient

I dag er overvannet fra 9 av 11 byutviklingsprosjektene drenert til Mossesundet. Unntakene er Knutepunktet og Vogtsgate 17 som drenerer til Verlebukta.

Generelt har overvannsnett god fall, selv om det her og der er det noen korte strekninger med fall mindre enn 5 ‰. Disse kan potensielt vise seg å være flaskehals. Verdiene for fall på ledninger er hentet fra den hydrauliske modellen for overvannssystemet for Moss sentrum. Manglende data er blitt supplert og åpenbare feil er korrigert. Ved området Knutepunktet har flere ledninger et fall mindre enn 5 ‰. Her er terrenget

På Verket har overvannsnett generelt god fall, mens data om fall på ledninger mangler for hovedutløpet til Værftsgata byutviklingsområde.

### 5.3.2 Ledningsnetts kapasitet

Kapasiteten på dagens ledningsnett er undersøkt ved å kjøre et regnhyetogram med gjentakintervall på to år. Nedbørhendelsen er konstruert som symmetrisk regnhyetogram fra IVF-kurver fra Ås-Rustadskogen målestasjon. Den konstruerte nedbørhendelsen har en varighet på en time der den mest intense nedbøren har en varighet på fem minutter. Den simulerte regnehendelsen har et gjentakintervall på to år for alle varigheter mellom fem og 60 minutter.

Resultater fra beregningene viser at noen ledninger allerede går fulle ved et to-årsregn i dagens klima. Dette gjelder hovedsakelig hovedledninger og de nederste ledningene nærmest utløpet i sjøen. Et høyt havnivå ved utløpene gjør at sjøvannet trenger inn i overvannsnett og dermed er kapasiteten i den nederste deler av ledningsnett redusert.

Resultatene er ikke overraskende fordi:

- Moss sentrum består av nesten kun tette flater.
- Det finnes flere flaskehals på overvannsnett.
- Den nederste delen av overvannsnett ligger veldig lavt som gjør at ofte ligger noen ledninger under havnivået og dermed er kapasiteten av systemet betydelig redusert.

Dagens kapasitet på ledningsnett er ikke dokumentert for områdene Verket, Værftsgata og Knutepunktet, fordi den hydrauliske modellen ikke dekker disse områdene. Det anbefales å utvide den hydrauliske modellen slik at den dekker også disse områdene.

### 5.3.3 Oversikt flaskehals

Tabellen under gir en oversikt over noen potensielle flaskehals som er identifisert basert på dimensjoner og fall på ledningsnett.

Tabell: Oversikt Flaskehals.

ID Flaskehals	Plassering	PSID / LSID	Beskrivelse
1	Wulfsbergs gate	PSID 54942 - 54933	Lite fall
2	Klostergata	PSID 55807	Fra Ø 400 mm til Ø 315 mm
3	Kongensgate	PSID 56201	Fra Ø 500 mm BET til Ø 315 mm
4	Torggata	PSID 55500	Fra Ø 600 mm BET til Ø 315 mm PPP
5	Kronprinsens gate, passasjer under AMFI	PSID 52335	Fra Ø 600 mm til Ø 500 mm, så Ø 400 mm etter et rørmagasin på Ø 1400 mm.
6	Undergangen under jernbanen sør for Havnestredet 6, nord-vest for Fiskå Mølle Moss AS og nord for Storgata 30	PSID 38607	Fra Ø 1000 mm til 2 x Ø 600 mm som ligger med lite fall og havnivået er høyere enn bunnivå rør. Stående sjøvann i ledninger redusere kapasiteten.
7	Sundstredet	LSID 4741	Lite fall
8	Undergangen under jernbanen i Sundstredet 49285	LSID 49285	Kraftig reduksjon av fall + rør ikke koblet i bunnen → større lokal tap + og havnivå er høyere enn bunnivå rør. Stående sjøvann i ledninger redusere kapasiteten
9	Utløp Fleischer brygge	LSID 12601	Fra Ø 500 BET til Ø 450 BET + havnivå er høyere enn bunnivå rør. Stående sjøvann i ledninger redusere kapasiteten
10	Bent Ankers Gate	PSID 28427	Lite fall + fra Ø 700 mm BET til Ø 600 mm BET
11	Værftsgata	LSID 25635	2 x Ø 400 mm BET som går inn i en Ø 400 mm BET med fall mindre enn 5 %
12	Jeløygata	LSID 27039	Lite fall + havnivå er høyere enn bunnivå rør. Stående sjøvann i ledninger redusere kapasiteten
13	Rådhusgata	LSID 4477	Fra Ø 500 BET til Ø 250 BET
14	Dronningens gate	LSID 56127	Fra Ø 315 PVC til Ø 200 BET
15	Gregers gate	LSID 38830	Fra Ø 300 BET til Ø 160 (ukjent)



### 5.3.4 Flomveier og utsatte områder: 100-årsregn, klimafaktor 1,5

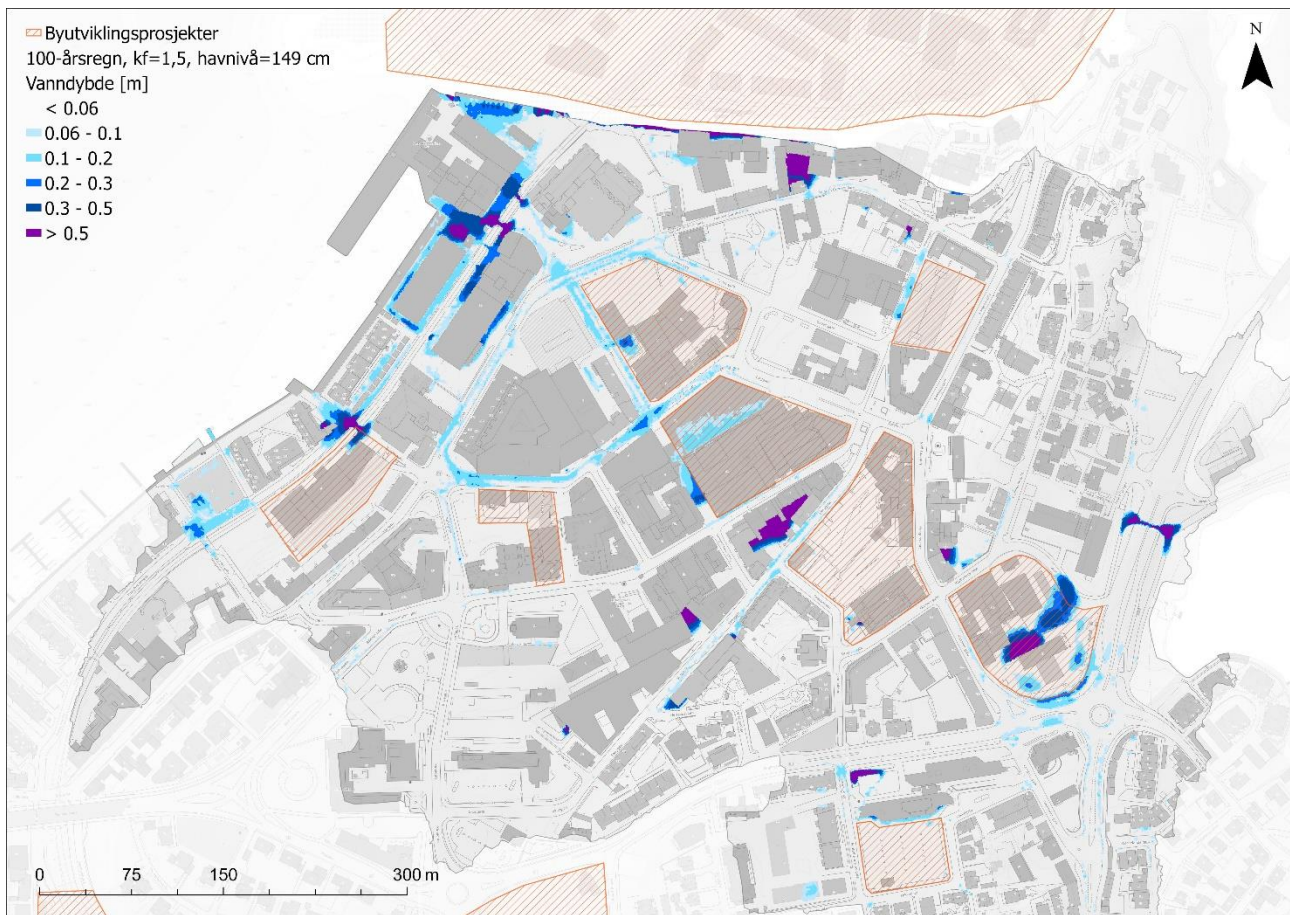
Flomveier og oversvømmelse i Moss sentrum er kartlagt ved å simulere et 100-årsregn med klimafaktor 1,5. Figur 7 viser en samlet oppstilling over NVEs forslag til anbefalte grenseverdier for ekstremisituasjoner, slik at resultatene fra simuleringene for Moss sentrum kan settes opp mot NVE sine grenseverdier for arealbruk ved et klimajustert 100-årsregn.

Tabell 4-1 Samletabell over tilrådte maksimalverdier for arealbruk. Tabellen viser maksimale verdier for djupn (D), hastighet (v) og produktet av disse (DV). Tilrådinga gjeld avrenninga frå eit klimajustert 100-årsregn.

Arealformål	Maksimalverdier		
	Djupn (D) [m]	Hastighet (V) [m/s]	D * V [m <sup>2</sup> /s]
<b>Personar utomhus</b> <i>Barnehage, sjukehus, pleieheim osv.</i>	0,0	0,0	0,0
<i>Anna utomhusareal utanom planlagde flaumvegar</i>	0,5	3,0	0,4
<b>Bygningar</b> <i>Ikkje tidlegare bygde område</i>	0,06	3,0	0,2
<i>Eksisterande sentrumsområde og bygge- og transformasjonsområde</i>	0,2	3,0	0,4
<b>Tilkomst</b> <i>Vegar som er kritiske for tilkomst</i>	0,1	3,0	0,3
<i>Andre vegar</i>	0,3	3,0	0,3

Figur 7: Samlet oppstilling over NVEs forslag til anbefalte grenseverdier for ekstrem situasjoner (kilde: Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar).

Figur 8 viser den simulerte maksimale vanndybden på terreng for et 100-årsregn med klimafaktor 1,5. Vanndybder under 6 cm vises ikke på kartet. Disse anses som så lave at de ikke vil medføre skader på personer eller bygg, og heller ikke forhindre utrykningskjøretøy. Vanndybde større enn 50 cm vises med mørkelilla farge.



Figur 8: Maksimal simulert vannhastighet ved 100-årsregn, klimafaktor 1,5 og havnivå 149 cm (Høyvann med 1 års gjentaksintervall med klimafaktor)

Resultatene i Figur 8 viser at de områdene som er mest utsatt for oversvømmelse er:

- Rundt undergangen under jernbanen sør for Havnestredet 6, nord-vest for Fiskå Mølle Moss AS og nord for Storgata 30.
- Rundt undergangen under jernbanen i Sundstredet
- Henrich Gerners gate 12
- Prinsens Gate 7
- Passasje under taket mellom Clas Ohlson og Amfi Moss
- Dronningens gate 6-10
- Mellom Dronningens gate 16 og 18
- Esso Moss Sentrum
- Undergangen under Rv19, nord-øst for Moss tingrett
- Rundt undergangen under jernbanen i Fleischers gate

### **Byutviklingsområder utenfor den hydrauliske modellen**

For områdene Værftsgata, Knutepunktet og Verket er det gjennomført en terrengeanalyse. Det er ikke tatt hensyn til viktige faktorer som blant annet ledningsnett, vannmengder eller type flater. Analysen tilsvarer en situasjon der kapasiteten i det VA-tekniske systemet (sluk/ledningsnett) overskrides (går fullt eller ved driftsfeil) og alt overvann renner av på terreng. Analysen representerer en ekstrem situasjon og vil avdekke vannets strømningsveier og hvilke områder som får vannoppstuvning/oversvømmelse. Analysen er et uttrykk for områdets sårbarhet for flom som følge av overvann og er utført med programvaren SCALGO. Drenslinjer er vannets forventede strømningsveier på terrengoverflaten og er et resultat av en algoritme som kun tar hensyn til terrengform og helning. De viser ikke utstrekning, bredde eller dybde, men kun retning. Dette er ikke en dynamisk simulering, men de beregnede drenslinjene gir en god oversikt over hvordan flomvannet vil renne av på terrenget ved en flomsituasjon. I tillegg vises forsenkningene hvor vannet vil samles opp (stuves opp), og dermed hvor risikoen for oversvømmelse og påfølgende skader er større.

For en bedre kartlegging av flomrisiko anbefales det å utvide den hydrauliske modellen slik at den dekker også områdene Værftsgata, Verket og Knutepunktet.

Felles kjennetegn på disse tre områdene er at de ligger nedstrøms i overvannssystemet og terreng, langs kystlinjen.

### 5.3.5 Tiltak

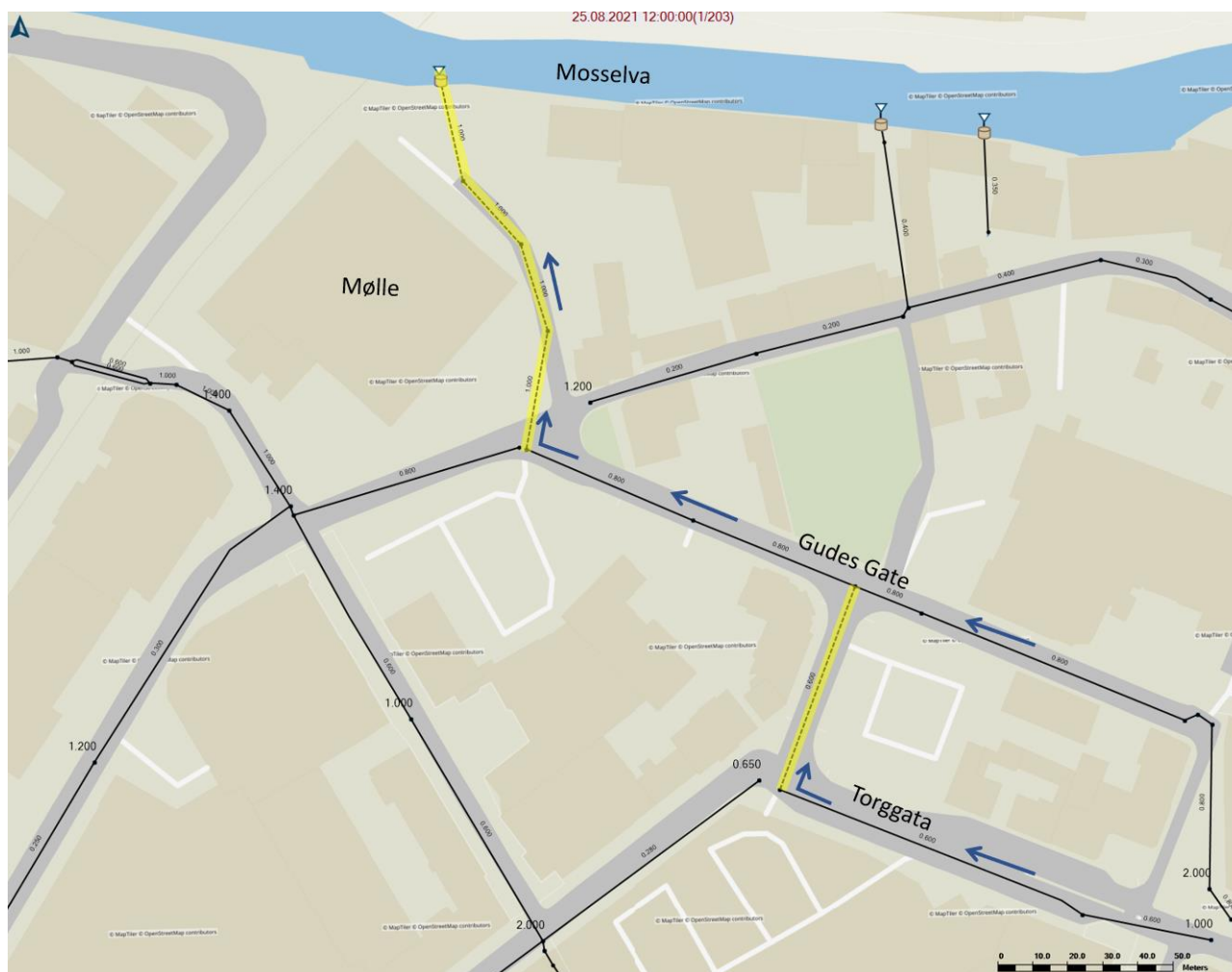
Den hydrauliske modellen er benyttet for å teste mulige overvannstiltakene som kan dempe oversvømmelse på terreng i Moss sentrum. Følgende tre tiltak er vurdert:

1. Ny OV-trase' fra Torggata til Gudes Gate og ut til elva langs østsiden av Mølle, Figur 9.
2. Ny flomvei fra Torggata ut til havet langs østsiden av Mølla, Figur 10.
3. Ny flomvei langs Sundstredet fra rundkjøringen, Figur 10.

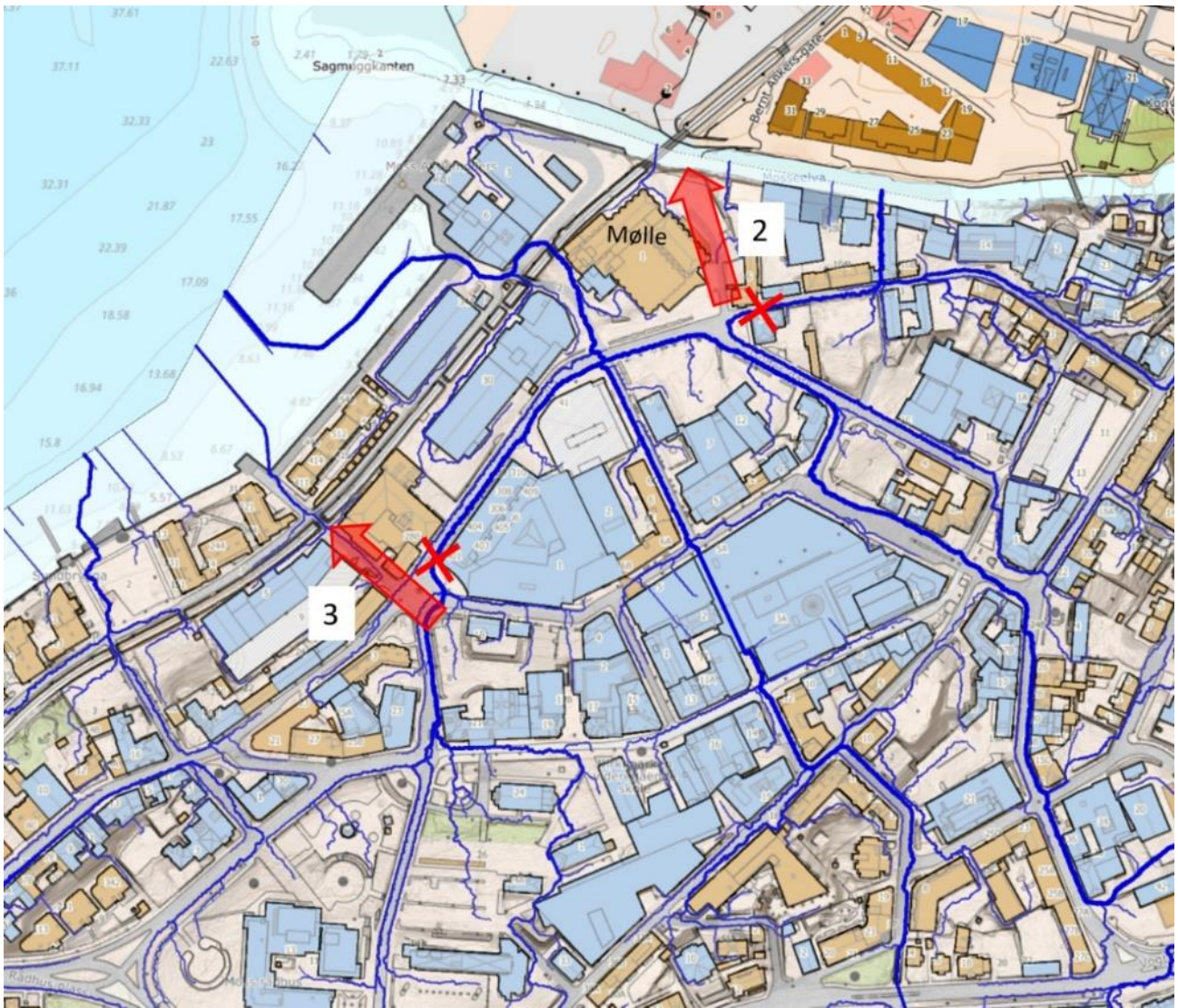
Hovedmålet med tiltakene er å avlaste overvannstraséen med utløp ved Mølla og lavpunktet ved Mølla som mangler flomvei. Overvannstraséen har begrenset kapasitet fordi den ligger veldig lavt.

Tiltak 2 og 3 er simulert ved å legge en fiktiv mur på terrengmodellen slik at dagens flomvei blir sperret og vannet blir tvunget å renne i den ønskede retningen.

De tre tiltakene er simulert samtidig.



Figur 9: Tiltak 1: ny overvannstrase' fra Torggata til Mosseelva: ny ledning er markert med gul farge. Svarte linjer viser eksisterende overvannsnett. (Skjerm bilde fra Mike Plus).



Figur 10: Tiltak 2, ny flomvei fra Torggata ut til havet langs vestsiden av Mølla og tiltak 3, ny flomvei langs Sundstredet fra rundkjøringen.

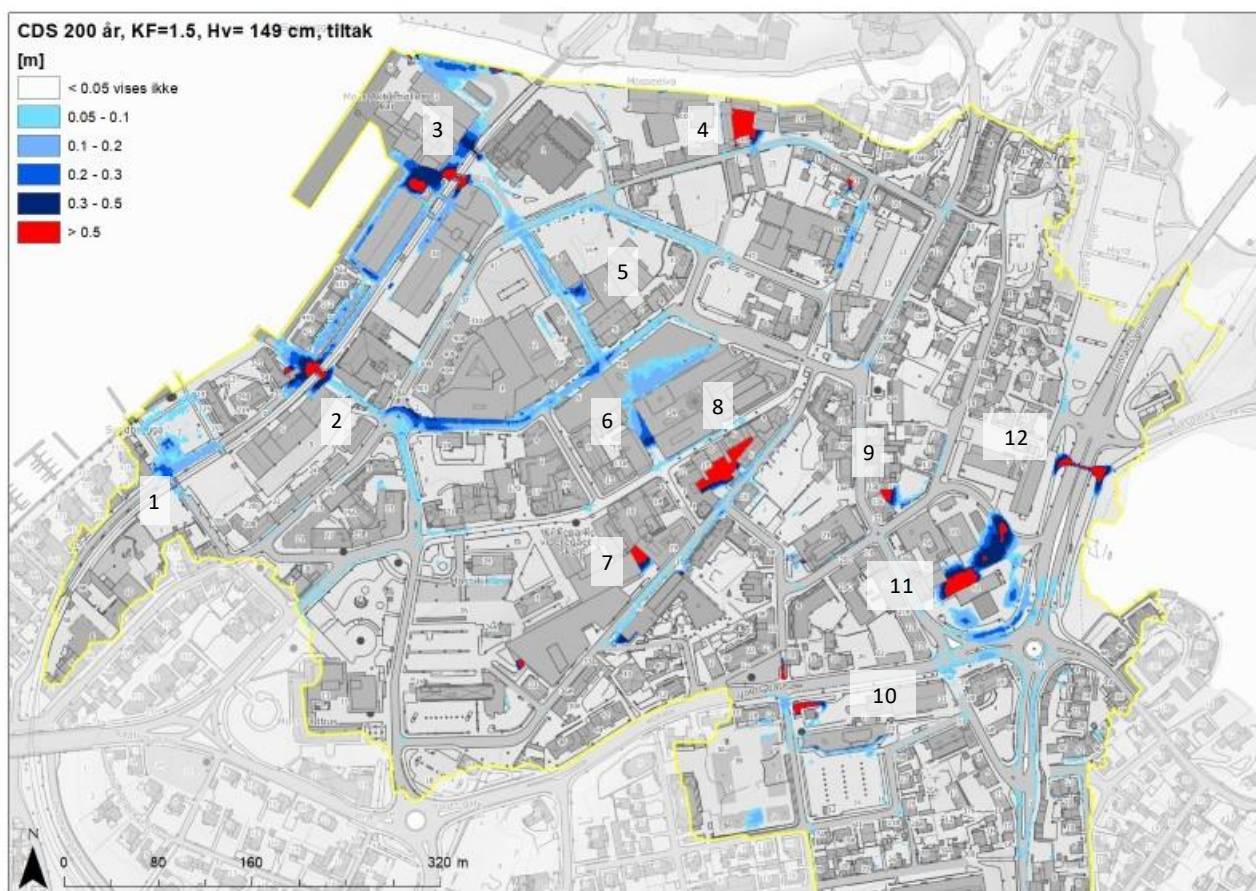
## Diskusjon

På grunn av kombinasjonen terrengutforming og høyvann ved utløpene, er det ikke mulig å unngå oversvømmelse ved lavpunktene langs jernbanen ved å kun implementere selvføll overvannsledninger (Punkt 1, 2 og 3 i Figur 11).

Terrengbaserte løsninger, som f.eks. å senke terreng mot havet/kaaien, ser heller ikke aktuelle ut. Dette vil utsette de lavtliggende områdene for stormflo.

Noen løsninger som bør utredes er:

1. Installere tilbakeslagsventiler med pumper som pumper overvannet fra lavpunktene ut i havet
2. Akseptere oversvømmelse i disse lavpunktene over korte perioder og utforme terrenget rundt slik at skader unngås eller reduseres.

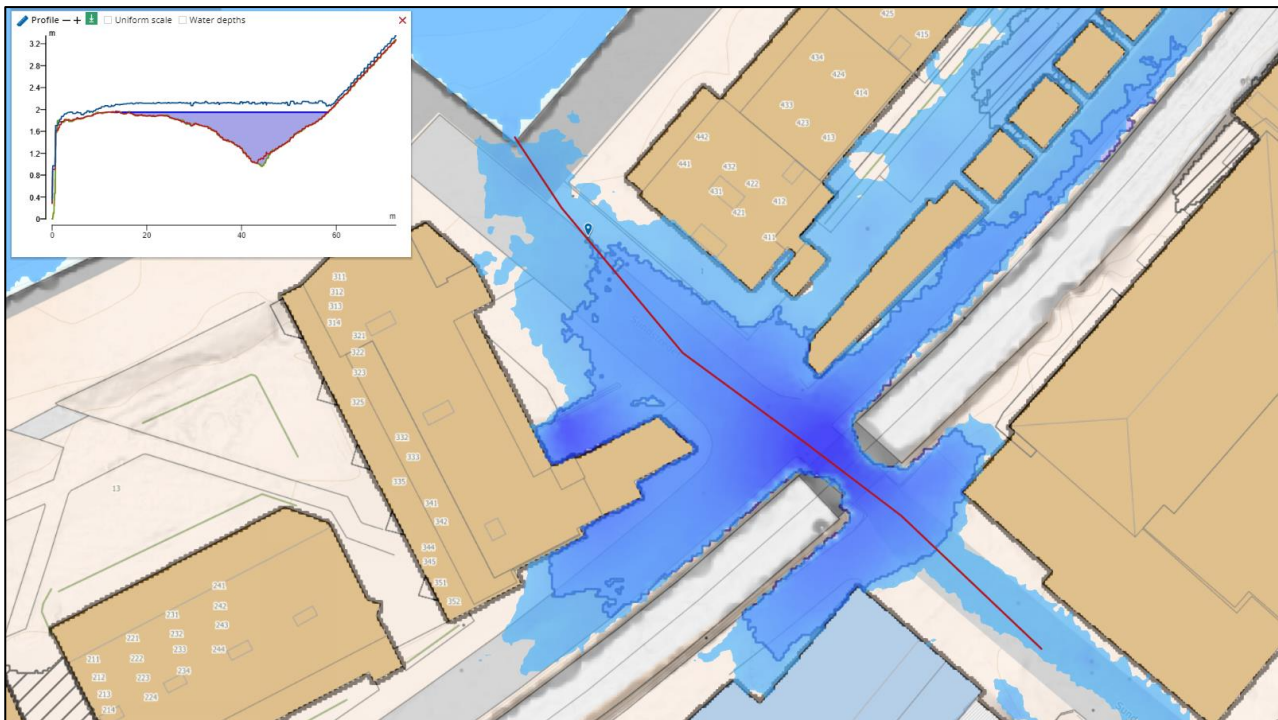


Figur 11: Problemområdene ved 200 års regn, klimafaktor 1.5 og havnivå 149 cm (1 års gjentaksintervall med klimafaktor)

Som eksempel kan man se på forsenkningen ved Sundstredet. En enkel terrengeanalyse viser at vannet må stige over kote + 1,95 m før det kan renne ut i havet (**Error! Reference source not found.**). Hvis man ikke ønsker å installere pumper, bør man sikre at OK gulv (overkant gulv) for de nærliggende bygningene og innkjørsel til P-huset ligger minst 15-30 cm høyere enn kote +1,95 m. Høyden som skal sikres er avhengig av hvilket gjentaksintervall det skal dimensjoneres for.

Om man akseptere vann på terreng, bør man se på NVEs forslag til anbefalte grenseverdier for ekstrem situasjoner, som definerer hva som er akseptabel risiko.

Simuleringene som er gjennomført viser at ved 200-årsregn med klimafaktor 1,5 og 1 års gjentaksintervall høyvann (kote + 1,49 m), vil oversvømmelsen på terreng stige til kote + 2,11 m (Figur 12).



Figur 12: Maksimal simulert vanddybde på terreng ved 200 års regn, klimafaktor 1.5 og havnivå 149 cm (1 års gjentaksintervall med klimafaktor).

## 5.4 FREMTIDIG SITUASJON

Dette kapittelet analyserer overvannssituasjonen i Moss sentrum etter etableringen av de 11 største og mest aktuelle byutviklingsprosjekter. Arealbruket og derfor nedbørfeltene i den hydrauliske modellen av dagens situasjon er oppdatert slik effekten av etableringen at de største og mest aktuelle byutviklingsprosjekter er inkludert.

### 5.4.1 Forutsetninger for fremtidig situasjon

Det er ikke mottatt landskapsplaner for de forskjellige områdene som skal bygges ut, og det er antatt en midlere avrenningskoeffisient på 0,5 for alle byutviklingsområdene.

Det antatt at alle byutviklingsområdene blir pålagt krav om å fordrøye 25-årsregn med klimafaktor 1,5, unntatt Bjerget 7, Sterudkvartalet og Fridtjof, som er pålagt krav om å fordrøye 100-årsregn med klimafaktor 1,5 etter ønske fra Moss kommune. For alle områdene er lagt til grunn en maksimal påslippsmengde til det kommunale nettet på 15 l/s\*ha, hvis ikke noe annet er angitt av kommune.

Disse forutsetningene i modellen for fremtidig situasjon tilsvarer å simulere følgende:

- Ved 25-årsregn med klimafaktor 1,5 vil det ikke være avrenning fra byutviklingsområdene til ledningsnettet, ut over tillatte påslippsmengder (15 l/s\*ha). Dette betyr at avrenningen til ledningsnettet fra disse områdene vil bestå kun av tillatte påslippsmengder og dermed vil være nesten neglisjerbart sammenlignet med dagens situasjon.
- Ved 100-årsregn med klimafaktor 1,5, vil det være avrenning fra utbyggingsområdene til ledningsnettet kun etter at regndybden overskrider et 25-årsregn. Dette betyr at avrenningen til ledningsnettet fra disse områdene vil være betydelig redusert sammenlignet med dagens situasjon.

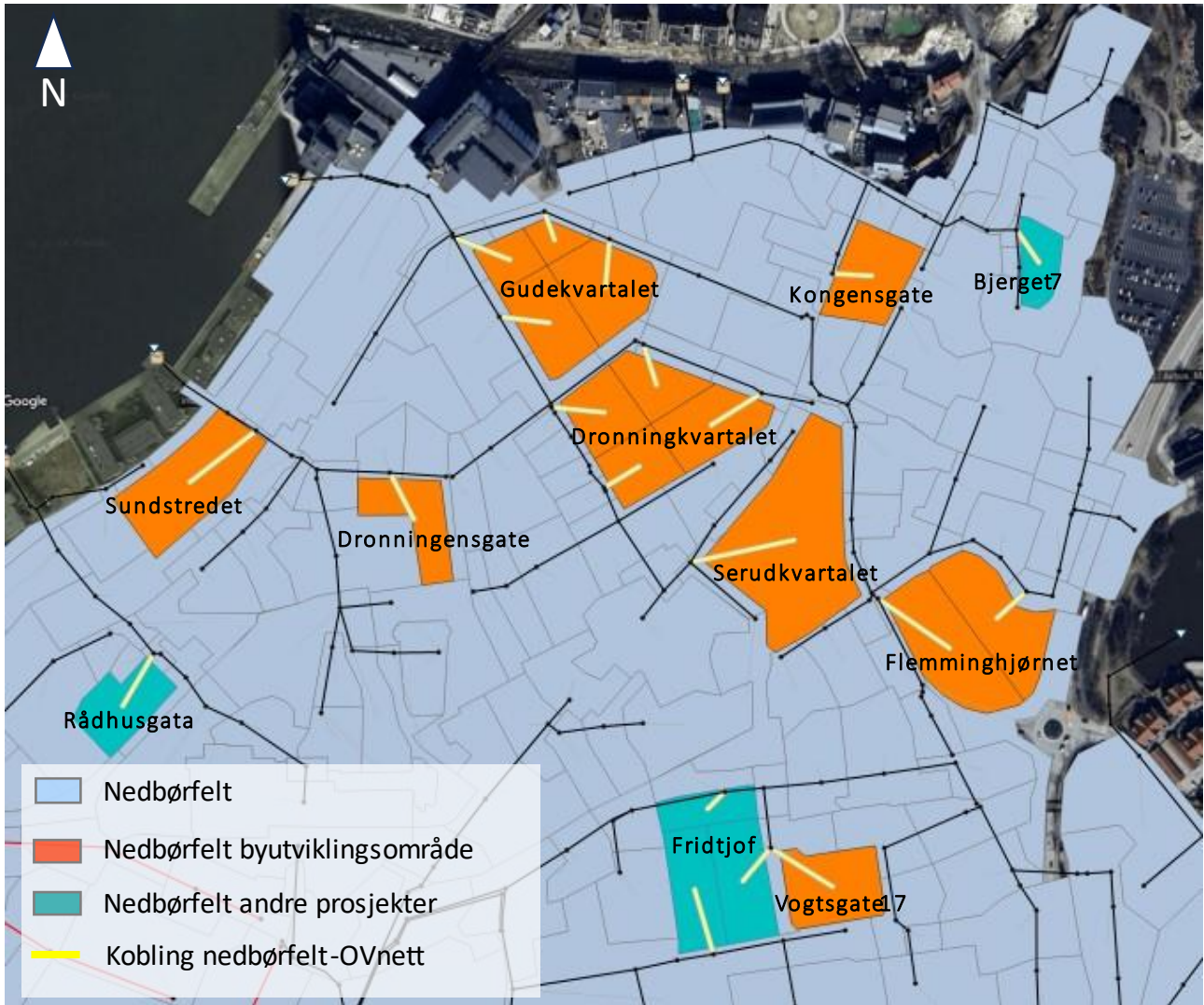
Tabellen under gir en oversikt over påslippsmengdene til ledningsnettet som er lagt inn i den hydrauliske modellen for fremtidig situasjon. Figur 13 viser hvor påslippsmengdene er koblet til ledningsnettet. Polygonene viser hvordan nedbørfeltene er blitt definert i den hydrauliske modellen. Hver polygon er koblet til en kum i ledningsnettet. De oransje polygonene viser byutviklingsprosjektene mens de blå polygonene viser andre kjente prosjekter angitt av Moss kommune. De gule linjer viser hvor påslippsmengdene fra disse prosjektene er blitt koblet til det kommunale overvannsnettet i den hydrauliske modellen.

Tabell: Oversikt over påslippsmengder til overvannsnett for byutviklingsområder og andre kjente prosjekter angitt av Moss kommune.

Byutviklingsområde/kjente prosjekter	Påslipp til kommunalt nett [l/s]	Fordrøyningskrav [år]
Dronningensgate 19	4,2	25
Dronningkvartalet	14,5	25
Flemminghjørnet	13,9	25
Gudekvartalet	13,5	25
Knutepunktet*		
Kongensgate	5,1	25
Sterudkvartalet	15,7	100
Sundstredet	8,1	25
Verket*		
Vogtsgate 17	5,5	25
Værftsgata*		
Bjerget 7	1,5	100
Rådhusgata	4,4	25
Fridtjof	5	100

\* Ligger utenfor den hydrauliske modellen





Figur 13: Koblingspunkt til overvannsnettet.

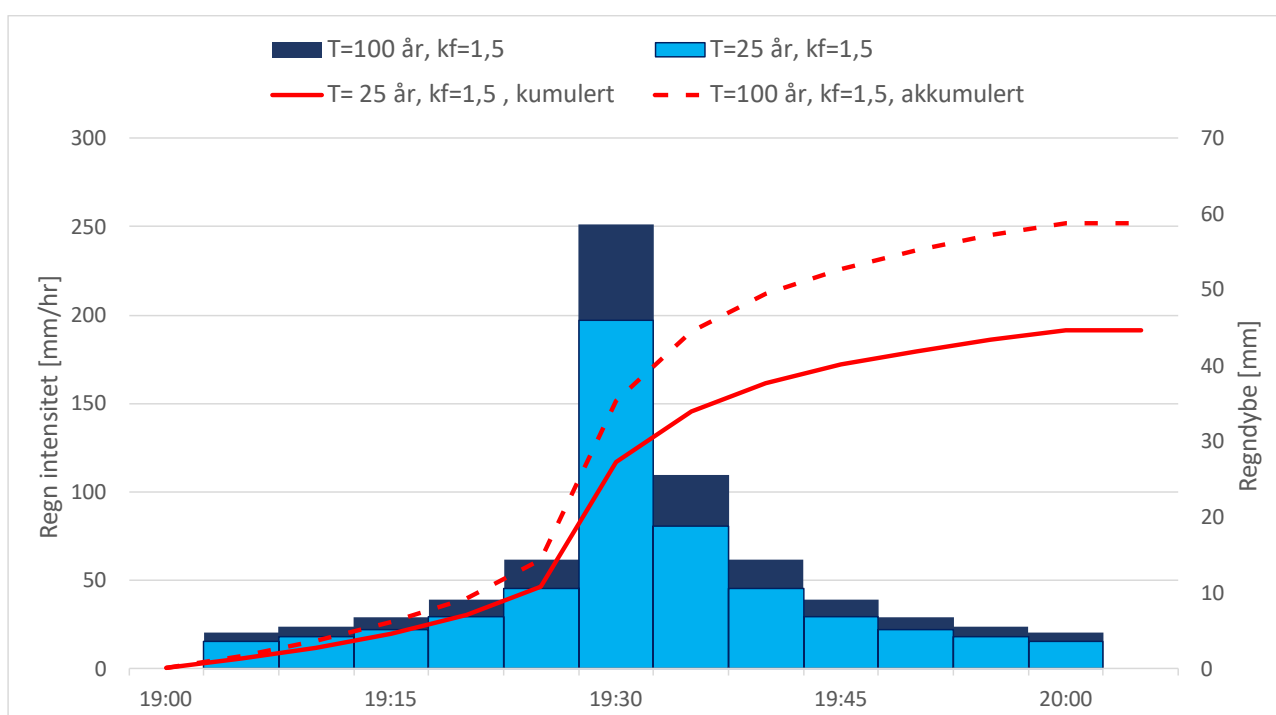
## 5.4.2 Regn og klimafaktor

Det er valgt å kartlegge overvannssituasjonen i Moss sentrum i fremtiden under to regnhendelser med forskjellige gjentaksintervall

1. 25-årsregn med klimafaktor, som er dimensjonerende regn for trinn 2 i Moss kommune.
2. 100-årsregn med klimafaktor, som bør være dimensjonerende regn for trinn 3 ifølge de nyeste anbefalingene fra NVE.

Det er brukt en klimafaktor på 1,5 for begge regnhendelsene.

Nedbørhendelsene er konstruert som symmetriske regnhyetogram basert på IVF-kurver fra Ås-Rustadskogen målestasjon (Figur 14). De konstruerte nedbørhendelsene har en varighet på 1 time, der den mest intense nedbøren har en varighet på 5 minutter. Tabellen på neste side oppsummerer nøkkelverdiene til de to regnhendelsene som har blitt konstruert.



Figur 14: Regnhyetogram for 25- og 100-årsregn fra Ås - Rustadskogen målestasjon, klimafaktor 1,5.

Tabell: Egenskaper av regnhendelsene som har blitt simulert.

Gjentaksintervall [år]	Varighet [timer]	Klimafaktor [-]	Regndybde [mm]	Maks. intensitet [mm/t]
25	1	1,5	44,7	197,3
100	1	1,5	58,8	251,2

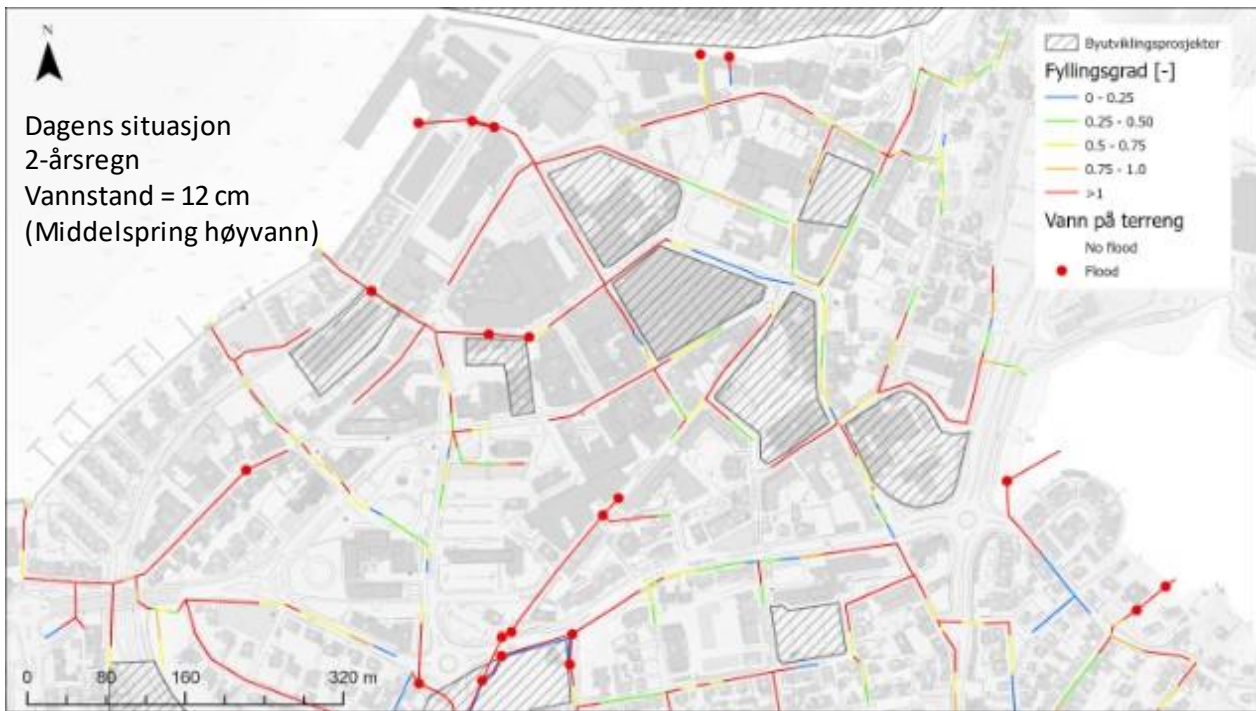
### 5.4.3 Resultater

Resultatene fra simuleringene av fremtidig situasjon viser at områdene som er utsatt til oversvømmelse er de samme som er utsatt i dagens situasjon, men volumet av flomvannet som samles i disse utsatte områdene er mindre. Dette forklares med at byutviklingsområdene som er lagt inn i modellen er pålagt store fordrøyningskrav. Volumet som fordrøyes på disse områdene avlaster overvannsnettet.

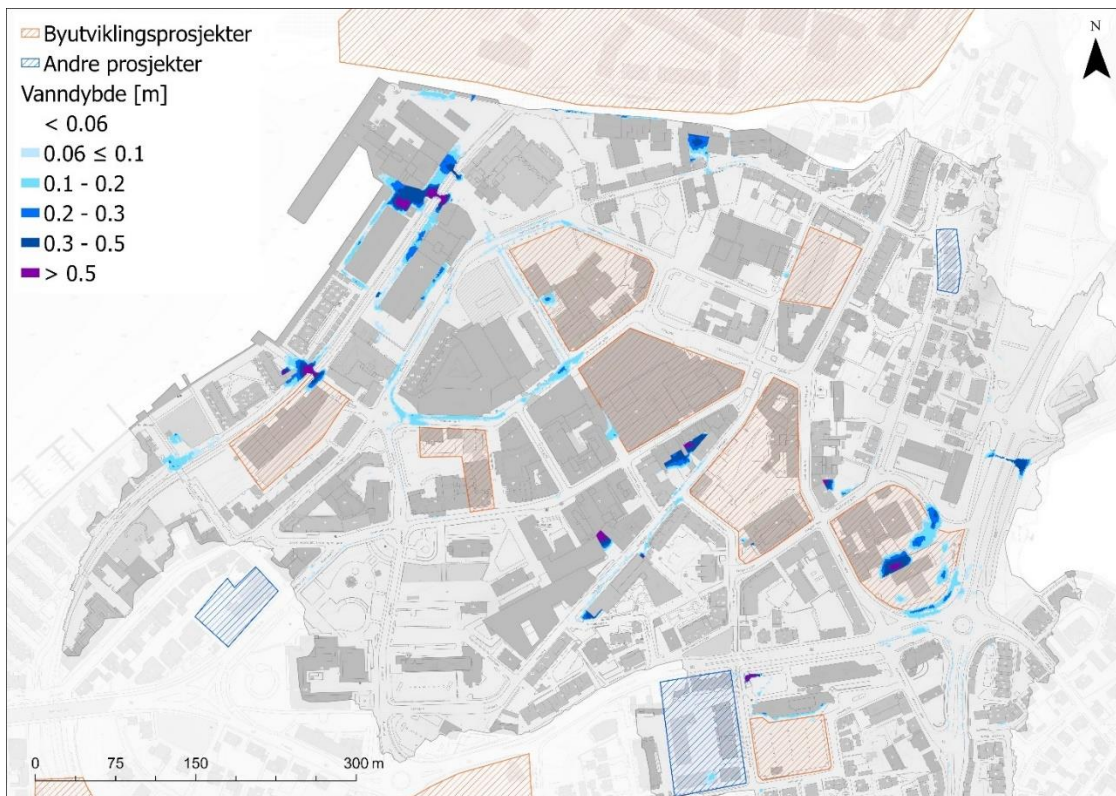
Figur 15 sammenligner fyllingsgrad ved et 2-årsregn i dag og i fremtiden. Takket være fordrøyning som skal etableres i forbindelse med gjennomføring av byutviklingsområdene minsker den simulerte fyllingsgraden i ledningsnettet. Ledningsnettet vil være mindre belastet enn i dagens situasjon.

Figur 16 viser den simulerte maksimale vanndybden på terreng for et 25-årsregn med klimafaktor 1,5. Vanndybder under 6 cm vises ikke på kartet. Disse anses som så lave at de ikke vil medføre skader på personer eller bygg, og heller ikke forhindrer utrykningskjøretøy. Vanndybde større enn 50 cm vises med mørkelilla farge.

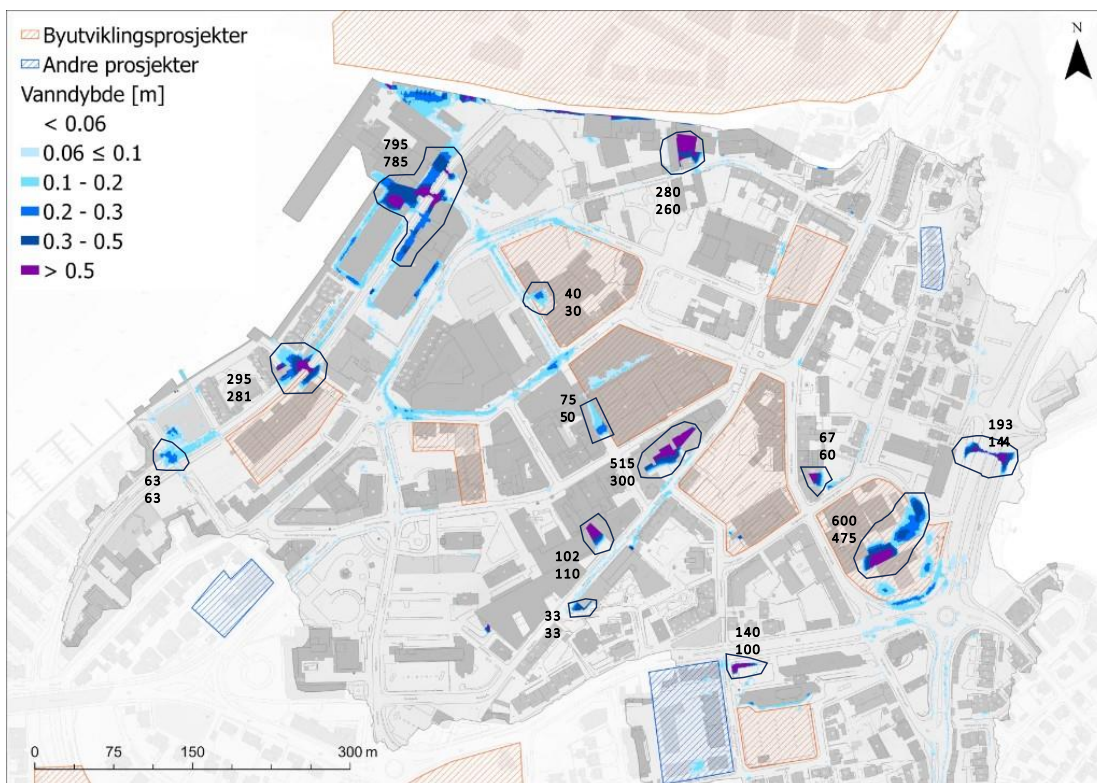
Figur 17 viser mengder overvann ( $m^3$ ) som samles på terreng i de utsatte områdene i dagens situasjon (øvre tall) og fremtidig situasjon (nedre tall) under et 100-årsregn med klimafaktor 1,5. Figur 18 kartlegger de største kildene til oversvømmelse på terreng. Sirklene i Figur 18 viser kummene der vannet går i overløp på terreng. Størrelsen på sirklene illustrerer volumet som går i overløp på terreng.



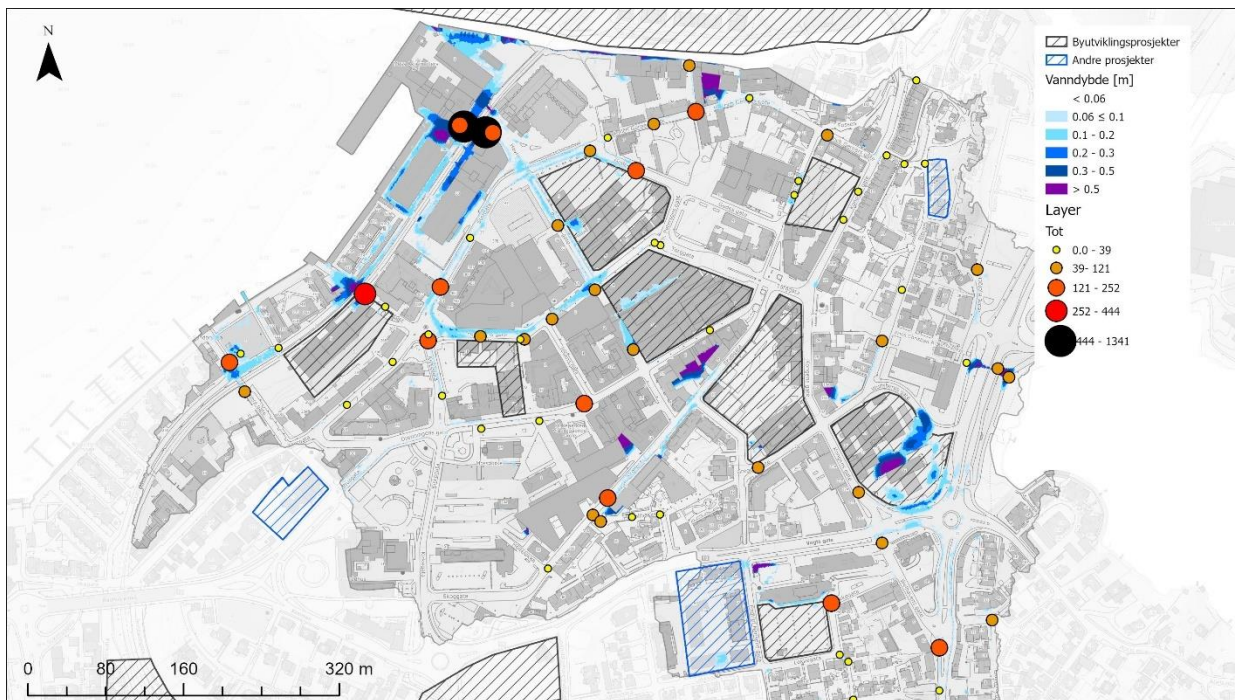
Figur 15: Fyllingsgrad i ledningsnettet og kummer der vannet går i overløp på terreng ved et 2-årsregn.



Figur 16: Simulert vanndybde på terreng i fremtidig situasjon under et 25-årsregn med klimafaktor 1,5 og høyvann med 1 års gjentakintervall med klimapåslag.



Figur 17: Simulert vanndybde på terreng i fremtidig situasjon under et 100-årsregn med klimafaktor 1,5 og høyvann med 1 års gjentakintervall med klimapåslag. Tallene viser mengder overvann (m<sup>3</sup>) som samles på terreng i de utsatte områdene i dagens situasjon (øvre tall) og fremtidig situasjon (nedre tall).



Figur 18: Vannvolum som går i overløp på terreng i fremtidig situasjon ved et 100-årsregn med klimafaktor 1,5 og høyvann med 1 års gjentakintervall med klimapåslag.

Utviklingsområdene har en positiv effekt på overvannsnettet, forutsatt at de gjennomføres i tråd med nåværende overvannsveileder. De følgende utviklingsområdene kan være utsatt for oversvømmelse og derfor det må planlegges de nødvendige tiltakene for å forebygge skader:

- Flemminghjørnet
- Dronningkvartalet, Amfi passasje
- Sundstredet, nord-østlig hjørnet
- Gudekvartalet, foran Prinsens gate 7

Flemminghjørnet er det området som mest utsatt til skader pga. overvann.

#### 5.4.4 Tiltak

Dee utsatte områdene er de samme i en fremtidig situasjon som i dagens situasjon. Tabellen under gir en oversikt over problemområder og mulige løsninger.

Tabell: Oppsummering av problemområder og tiltak som bør undersøke for å forebygge overvannskader.

Problemområde	Mulig tiltak
Sundstredet ved undergangen jernbane Undergangen under jernbanen sør for Havnestredet 6, nord-vest for Fiskå Mølle Moss AS og nord for Storgata 30 Undergangen under jernbanen i Fleischers gate	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installere tilbakeslagsventiler med pumper som pumper overvannet fra lavpunktene ut i havet</li><li>• Akseptere oversvømmelse i disse lavpunktene over korte perioder og utforme terrenget rundt slik at skader unngås eller reduseres</li></ul>
Henrich Gerners gate 12	<ul style="list-style-type: none"><li>• Etablere flere sluk og store rister i lavpunktet, både i veibanen og inne på parkeringsplassen som blir oversvømt. Ledningene som drenerer vannet fra slukene og ristene til Mosseelva bør etableres så høyt som mulig, slik at de har god kapasitet også ved høy vannstand ved utløpet.</li><li>• Installere tilbakeslagsventiler med pumper som pumper overvannet ut i havet.</li></ul>
Foran Prinsens gate 7	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prosjekttere Prinsens gate slik at kan føre flomvannet nedstrøms i retning nord på en trygg måte, og forhindre at vannet renner ut av veibanen og oversvømmer de nærliggende bygningene. Dette tiltaket vil føre enda mer flomvann til undergangen under jernbanen ved Mølla. Derfor bør et slik tiltak ses i sammenheng med et tiltak for undergangen ved Mølla</li><li>• Prosjekttere og tilrettelegge arealet foran Prinsens gate 7 og 9 til flomhåndtering. Per i dag er dette området et asfaltert torg: her kan man for seg mulighetene for flerfunksjonell arealbruk, f.eks. å etablere et nedsenket torg som trinnvis fylles opp med overvann ved ekstremt regn</li></ul>
Undergangen ved Clas Ohlson på Amfi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oppdimensjonering av hovedtraséen</li><li>• Redusere maksimal vannføring til hovedtraséen (fordrøyning oppstrøms)</li><li>• Tilrettelegge passasje under Amfi til trygg flomvei.</li></ul>
Mellom Dronningens gate 16 og 18, sørsiden	<ul style="list-style-type: none"><li>• Etablere en fartsdump som forhindrer vannet å renne ut av veibanen. Dette tiltaket vil medføre enda mer flomvann til forsengkningen i Skoggata på sørsiden av Dronningen gate 6-10 og dermed forverre situasjonen ved problemområde 8 (avsnitt <b>Error! Reference source not found.</b>). Derfor bør et slik tiltak ses i sammenheng med et tiltak for problemområde 8.</li></ul>
Dronningens Gate 6-10, sør-side	<ul style="list-style-type: none"><li>• Større OV-ledninger som drenerer lavpunktet</li><li>• Stor underjordisk fordrøyningsmagasin under veien ved lavpunktet</li><li>• Tiltak oppstrøms som reduserer flomvannet til lavpunktet</li></ul>
Wulfsbergs gate 15	<ul style="list-style-type: none"><li>• Før man ser på mulige tiltak her, bør man se nærmere på modellen i dette området, dvs. øke detaljnivået på modellen ved dette problemområdet slik at effekten av fortauskanten blir simulert riktig.</li></ul>

Undergangen under Vogts gate, nord-øst for Pikeskole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrengbaserte løsninger som forhindrer flomvannet å renne ned i undergangen: heve inngangen til undergangen, fartsdumper, kanter, osv.</li> </ul>
Esso Moss Sentrum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Styre flomvannet ved rundkjøringen mot Mosseelva i størst mulig grad, slik at man reduserer mengden flomvann som havner i lavpunktene ved Esso.</li> <li>• Terrengbaserte løsninger</li> <li>• Lokalt lukket system med utløp til Mosseelva</li> </ul>
Undergangen under Rv19, nord-øst for Moss tingrett	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumper i undergangen</li> </ul>

#### 5.4.5 Byutviklingsområder utenfor den hydrauliske modellen

Felles kjennetegn av disse tre områdene (Værftsgata, Knutepunktet og Verket) er at de ligger nedstrøms i systemet langs kystlinjen. I dag består disse områdene stort sett av tetteflater og en fremtidig utvikling i tråd med nåværende rettingslinjer for overvannshåndtering vil forbedre situasjonen.

Ved utvikling av disse tre områdene bør man prioritere følgende tiltak:

- Sende avrenning direkte ut i sjøen i størst mulig grad (helst på terreng). Dette vil avlaste dagens overvannsnett og frigjør kapasiteten for avrenningen fra områdene som ligger oppstrøms.
- Etablere flomveier som ivaretar flomvannet som kommer fra oppstrøms og transportere det gjennom tomte på en trygg måte. Det vil si at ved planlegging av arealbruket bør det ikke bygges langs dagens flomveier og disse bør prosjekteres slik de har nok kapasitet til å føre flomvannet trygt gjennom tomte.



#### 5.4.6 Konklusjoner

Byutviklingsområdene representerer en mulighet for å forbedre overvannshåndtering i Moss sentrum og redusere risiko for overvannskader. Utvikling av disse områdene vil ha en positiv effekt for overvannshåndteringen i planområdet, forutsatt at utviklingen skjer i tråd med kommunens retningslinjer.

Byutviklingsområder Verket, Knutepunktet og Værftsgata ligger nedstrøms i systemet langs kystlinjen og man må derfor ha fokus på å ivareta flomveier som fører flomvann som kommer fra oppstrøms arealer.

Byutviklingsområdet Flemminghjørnet er mest utsatt for oversvømmelse og krever større tiltak for flomsikring ved videre utvikling.

Utviklingsområdene Dronningkvartalet, Sundstredet og Gudekvartalet er delvis utsatt for oversvømmelse og tiltak er nødvendig for å unngå skader.

De andre utviklingsområdene ser i utgangspunktet ikke ut til å være utsatt for betydelig risiko for overvannskader/flomskader.

Når det gjelder kostnader er det slik at utbyggerne selv må stå for kostnadene knyttet til fordrøyning av overvann og flomveier på eget areal.

For å løse alle utfordringer knyttet til overvann i planområdet vil det også være behov for kommunale tiltak. Disse tiltakene er av varierende karakter i størrelse og type, og det er vanskelig i komme med et kostnadsestimert på nåværende tidspunkt.

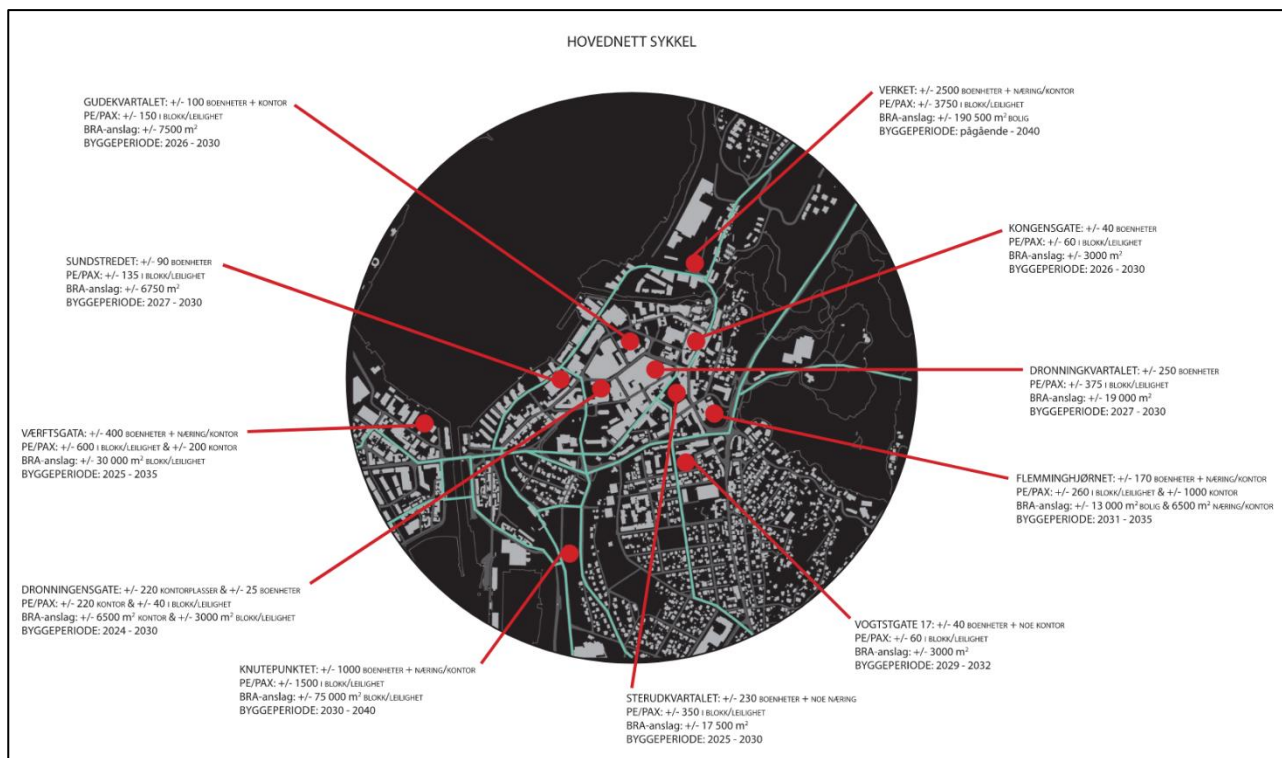
I prosjekt *Overvann i sentrum Moss kommune* er det satt av midler til et prosjekt som skal kartlegge og utrede utfordringene rundt overvannsproblematikken i Moss sentrum. Det er bevilget 33 millioner kroner i årene 2023-2026 til utredninger og tiltak. Dette kan fungere som et greit utgangspunkt, så får videre utredninger vise om det er behov for flere midler.

Det anbefales at det utarbeides en helhetlig overvannsplan for hele planområdet/Moss sentrum. Denne rapporten (Infrastrukturplan Moss sentrum) er et godt utgangspunkt for videre utredninger.

# 6. GANG- OG SYKKELVEIER I MOSS SENTRUM

## 6.1 INNLEDNING

Dette kapittelet beskriver planlagte tiltak knyttet til gang- og sykkelveinettet i Moss sentrum, inkludert transformering av nedlagt jernbanelinje til gang- og sykkelvei.



Figur 19: Hovednett sykkelvei Moss sentrum.

Følgende elementer er kostnadsberegnet:

- ✓ Transformering av nedlagt jernbanetrase til gang-/sykkelvei: lengde 2 500 meter  
Av standard for gang- og sykkelfelt/turvei på nedlagt jernbanespor er det lagt oppbygging/fundament for gang- og sykkelvei med topplag av veigrus til grunn.
- ✓ Oppmalt sykkelfelt i sentrum: lengde 3 500 meter  
Av standard på nye sykkelfelt i sentrum er det lagt oppmalt sykkelfelt til grunn, altså 1.5 meter i bredden (såkalt Oslostandard).
- ✓ Gang- og sykkelbro med kapasitet for utrykningskjøretøy over kanalen: lengde 100 meter



Figur 20: Sykkelveinett Moss sentrum.

## 6.2 KOSTNADSOVERSLAG

Angitte kostnader er basert på erfaringspriser fra andre sammenlignbare prosjekter. Oppgitte priser har derfor stor usikkerhet i forhold til omfang og innhold i forhold til tiltakene som er vurdert.

Angitte priser for elementene i tabellen er entrepriskostnader, og uten moms.

Det er ikke tatt med kostnader for belyningsanlegg, grunnerverv, fjerning av forurenset grunn, grunnundersøkelser og eventuelle geotekniske tiltak.

### 6.2.1 Gang- og sykkelvei/turvei på nedlagt jernbanetrase.

Det foreligger plan om ombygging av fremtidig nedlagt jernbane i Moss til gang- og sykkelvei/turvei. Standarden for gs-vegen er definert til grusdekke.

Kostnadsestimatet under har med kostnader for opparbeidelse av selve gs-vegen med veifundament og grusdekke. Den planlagte traseen er 2 500 meter lang. I tillegg til selve etableringen av gs-veien er kostnader for fjerning av jernbaneskiner og utstyr i selve jernbane traseen tatt med som egen post. Disse kostnadene har stor usikkerhet. Ettersom hoveddelen av eksisterende jernbane ligger i skrånende terreng eller opphøyet i forhold til sideterrenget er det tatt med etablering av gjerde eller rekkverk på begge sider av traseen, samt adkomst.

Tabell: Kostnader gang-/sykkelvei på nedlagt jernbanespor.

<b>Gang- og sykkelvei/turvei på nedlagt jernbanespor</b>			
Element	Lengde (meter)	Løpemeterpris (kr)	Sum (kr)
Rivning og fjerning av skinner og utstyr	2 500	4 000	10 000 000
Oppbygging/fundament med grusdekke	2 500	2 000	5.000.000
Gjerder og rekkverk. Tosidig	5 000	1 000	5 000 000
Adkomst, rampe etc.	10 stk.	100 000	1 000 000
<b>Sum</b>			<b>21 000 000</b>
Uspesifiserte kostnader		20 %	4 200 000
Rigg, byggeledelse, prosjektering		20 %	4 200 000
<b>Til sammen</b>			<b>29 400 000</b>

Ettersom det er stor usikkerhet i forhold til omfanget som er nødvendig for ombygging av jernbane til turvei, er det anslått en usikkerhetsmargin på +/- 50 %. Entreprisekostnad ekskl. mva. for etablering av turvei på nedlagt jernbane er kostnadsberegnet innenfor kr. 14 700 000,- til kr. 44 100 000,-.

## 6.2.2 Sykkelfelt i sentrum

Standard for nye sykkelfelt i Moss sentrum er definert som oppmalt sykkelfelt med bredde 2,2 meter (Oslostandard). Det planlegges for etablering av 3 500 meter med nytt sykkelfelt i sentrum.

Sykkelfelt som er etablert i Moss sentrum har rød asfalt. Kostnadsoverslaget under er derfor supplert med priser for rød asfalt. I forbindelse med etablering av sykkelfelt i eksisterende gater i byområder er det ofte behov for justeringer av selve gateprofilet for å få plass til sykkelfeltet. Det er derfor lagt til priser for flytting av kantstein og reetablering av noe vei og fortau. Behov for omlegging av kantsteinslinje er stipulert til 1 000 meter.

Tabell: Kostnader sykkelfelt i sentrum.

<b>Sykkelfelt i sentrum</b>			
Element	Lengde (meter)	Løpemeterpris (kr)	Sum (kr)
Sykkelfelt Oppmerking og symboler + Skilt	3 500	1 000	3 500 000
Rød asfalt bredde 2.2 meter Inkl. fresing og fjerning av eksisterende asfalt.	3 500	2 000	7 000 000
Flytting av kantstein	1 000	2 000	2 000 000
Tilpassing eksisterende vei og fortau	1 000	5 000	5 000 000
<b>Sum</b>			<b>17 500 000</b>
Uspesifiserte kostnader		20 %	3 500 000
Rigg, byggeledelse, prosjektering		20 %	3 500 000
<b>Til sammen</b>			<b>24 500 000</b>

Det er anslått en usikkerhetsmargin på +/- 20 %, for etablering av sykkelfelt i sentrum. Entreprenøskostnad ekskl. mva. er kostnadsberegnet innenfor kr. 19 600 000,- til kr. 29 400 000,-.

### 6.2.3 Gang- og sykkelbru over Kanalen

Ny gang- og sykkelbru med kapasitet for utrykningskjøretøy over kanalen er planlagt ca. 100 meter lang. Det er tatt utgangspunkt føringsbredden på 6 meter, som inkluderer to-veis sykkelfelt og separat gangbane.

Enhetspriser for kostnader er basert på erfaringspriser. Priser er oppgitt som lav, middels og høy. Middels løpemeterpris er lagt til sum i tabellen under som forventet prosjektkostnad.

Tabell: Kostnader gang- og sykkelbru over Kanalen.

<b>Gang- og sykkelbru over Kanalen</b>					
Element	Lengde (meter)	Løpemeterpris lav (kr)	Løpemeterpris middels (kr)	Løpemeterpris høy (kr)	Sum
Gs-bru	100	175 000	124 000	280 000	22 400 000
Sum					22 400 000
Uspesifiserte kostnader			10 %		2 240 000
<b>Til sammen</b>					<b>24 640 000</b>

Det er anslått en usikkerhetsmargin på +/- 20 %, for etablering av gang- og sykkelbru over Kanalen. Entreprenøskostnad ekskl. mva. er kostnadsberegnet innenfor kr 19 700 000,- til kr 29 600 000,-.

# 7. OPPSUMMERING

## 7.1 VANNFORSYNING

Med gjennomføring av planlagte oppdateringer/endringer på vannforsyningsanlegget (tiltak som ligger inne i eksisterende planer) vil det ikke være behov for ytterligere tiltak på i planområdet på grunn av den planlagte utbyggingen.

Ingen kostnader for vannforsyningen relatert til sentrumsplan for Moss.

## 7.2 AVLØP «LOKALE LEDNINGER»

Med gjennomføring av planlagte separeringsprosjektet i planområdet antas det ikke å være behov for ytterligere tiltak i planområdet på grunn av den planlagte utbyggingen. Det anbefales imidlertid å følge utviklingen for å verifisere at den planlagte separeringen har den forventede effekt. Ved ytterligere utbygging, ut over de 11 planlagte utbyggingsprosjektene, bør det også gjøres nye vurderinger.

Spesielt gjelder dette Vogts gate som har begrenset restkapasitet ved nedbør. Her forventes det at planlagt separering av Martebakken i 2025 vil redusere andelen overvann ved nedbør. Dette bør verifiseres.

Det antas ingen kostnader relatert til sentrumsplan for Moss for det «lokale» avløpsnett i planområdet. Dette forutsetter at separeringstiltak i sentrum gjennomføres som planlagt med forventet effekt.

## 7.3 HOVEDAVLØPSANLEGG

Det foreligger to hovedalternativer:

### **Alternativ 1: Opprettholde dagens hovedavløpssystem gjennom Moss sentrum til Fuglevik RA**

Hovedavløpssystemet fra Moss sentrum til Fuglevik RA har begrenset restkapasitet, der pumpestasjonen PA227 Strandgata fremstår som den største flaskehalsen i transportsystemet.

Ledningsstrekket fra PA227 Strandgaten til Fuglevik RA er ca. 6 000 meter. Å oppdimensjonere hele denne ledningen vil ha en kostnad på minst 120 millioner NOK (20 000 kr. pr meter).

Pumpestasjonene PA227 (1993) og P221 Norrønaveien vil også ha behov for oppgradering.

## **Alternativ 2: To påkoblinger til den nye sjøledningen fra Kambo til Fuglevik RA**

Det legges en ny sjøledning fra Kambo RA som skal legges ned og til Fuglevik RA. Det vil være mulig med to påkoblinger på denne ledningen. De mest aktuelle punktene er ved Verket og ved sjøbadet på Jeløya.

Kostnadene for dette er beregnet:

Oppdimensjonering av hovedledning fra sentrum til Fuglevik RA for å kunne ta imot dimensjonerende avløpsmengde fra Verket og Jeløya:

- ✓ Økning i dimensjon fra Ø710mm SDR13.6 til Ø900mm SDR13.6: 23 millioner NOK
- ✓ Økning i dimensjon fra DN600 STJ til DN700 STJ på Fuglevik: 1 millioner NOK
- ✓ **Totalt 24 millioner NOK**

Påslipp Verket:

- ✓ Ny pumpestasjon Verket: 15 millioner NOK
- ✓ Ny sjøledning (500 meter) fra Verket PST til tilkobling overføringsledning: 2 millioner NOK
- ✓ **Totalt 17 millioner NOK**

Påslipp Jeløya:

- ✓ Ny pumpestasjon Sjøbadet (Jeløya): **30 millioner NOK**

Alternativ 2 vil være en meget robust, fleksibel og langsiktig løsning. Med denne løsningen vil det sannsynligvis ikke oppstå kapasitetsproblemer på hovedavløpsnettet i anleggenes levetid, det vil si de neste 100 årene. Med mindre Moss opplever en helt eksepsjonell vekst.

Det er også en fleksibel løsning ved at Verket og Jeløya kan kobles på sjøledningen når behovet oppstår.

Det vil si at hovedsjøledningene må legges med oppdimensjonerte dimensjoner og sjøledning fra Verket bør legges i samme forbindelse. Kostnaden for dette vil være 26 millioner NOK.

Pumpestasjonene på Verket og Jeløya kan etableres når behovet oppstår. Pumpestasjonen på Verket vil det sannsynligvis være fornuftig å etablere raskt, men pumpestasjonen på Jeløya vil uansett ikke kunne etableres før etter 2030 når Jeløya er ferdig separert.



## 7.4 OVERVANN

Byutviklingsområdene representerer en mulighet for å forbedre overvannshåndtering i Moss sentrum og å redusere risiko for overvannskader. Utvikling av disse områdene vil ha en positiv effekt for overvannshåndteringen i planområdet, forutsatt at utviklingen skjer i tråd med kommunens retningslinjer.

Byutviklingsområder Verket, Knutepunktet og Værftsgata ligger nedstrøms i systemet langs kystlinjen og man må derfor ha fokus på å ivareta flomveier som fører flomvann som kommer fra oppstrøms arealer.

Byutviklingsområdet Flemminghjørnet er mest utsatt for oversvømmelse og krever større tiltak for flomsikring ved videre utvikling.

Utviklingsområdene Dronningkvartalet, Sundstredet og Gudekvartalet er delvis utsatt for oversvømmelse og tiltak er nødvendig for å unngå skader.

De andre utviklingsområdene ser i utgangspunktet ikke ut til å være utsatt for betydelig risiko for overvannskader/flomskader.

Når det gjelder kostnader er det slik at utbyggerne selv må stå for kostnadene knyttet til fordrøyning av overvann og flomveier på eget areal.

For å løse alle utfordringer knyttet til overvann i planområdet vil det også være behov for kommunale tiltak. Disse tiltakene er av varierende karakter i størrelse og type, og det er vanskelig i komme med et kostnadsestimat på nåværende tidspunkt.

I prosjekt Overvann i sentrum Moss kommune er det satt av midler til et prosjekt som skal kartlegge og utrede utfordringene rundt overvannsproblematikken i Moss sentrum. Det er bevilget **33 millioner NOK** i årene 2023-2026 til utredninger og tiltak. Dette kan fungere som et greit utgangspunkt, så får videre utredninger vise om det er behov for flere midler.

Det anbefales at det utarbeides en helhetlig overvannsplan for hele planområdet/Moss sentrum. Denne rapporten (infrastrukturplanen) et godt utgangspunkt for videre utredninger.

## 7.5 GANG- OG SYKKELVEI

Kostnader knyttet til gang- og sykkelveier:

Gang- og sykkelvei/turvei på nedlagt jernbanespor:	NOK 29 400 000
Sykkelfelt i sentrum:	NOK 24 500 000
Gang- og sykkelbru over Kanalen:	NOK 24 640 000
<b>Totale kostnader:</b>	<b>NOK 78 540 000</b>

Der ikke tatt med kostnader for belyningsanlegg, grunnerverv, fjerning av forurenset grunn, grunnundersøkelser og eventuelle geotekniske tiltak.

Det er anslått en usikkerhetsmargin på +/- 50 %, for etablering av gang- og sykkelurvei på nedlagt jernbanespor.

Det er anslått en usikkerhetsmargin på +/- 20 %, for etablering av sykkelfelt i sentrum.

Det er anslått en usikkerhetsmargin på +/- 20 %, for etablering av gang- og sykkelbru over Kanalen.