
Nardoporten

Reguleringsplan

Notat VA og Renovasjon

Notat

Reguleringsplan VA og Renovasjon

Prosjektnummer: 2023031

Dokumentnr: N-VA-01

Dokumentnavn: Notat VA og Renovasjon

Utarbeidet av: ViaNova Trondheim v/Sondre Ertshus

Utarbeidet for: NP Utvikling AS

Dato: 23.05.2025

Historikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse:	Utført:	Kontrollert:
00	23.05.2025	Første utgave	SER	MAR
01	20.03.2026	Andre utgave	MAR	SER

Innhold

1.	Bakgrunn	4
2.	Grunnforhold	5
3.	Eksisterende situasjon	5
3.1	Vann	5
3.2	Spillvann/ Avløp Felles	5
3.3	Overvann	6
3.3.1	Flomveg	6
4.	Vann	7
4.1	Brannvann	7
4.2	Dimensjonerende vannforbruk	8
4.3	Nærhet til VL400 i Tors veg	8
5.	Spillvann	8
5.1	Påkobling av nye spillvannsledninger	9
5.2	Eksisterende AF700-ledning og avstander til bygg	9
5.3	Kapasitetsvurdering SP200 i Mjølnervegen	11
6.	Overvann	12
6.1	Tretrinnsstrategien	12
6.2	Dokumentasjon trinn 1 – Fang opp og infiltrer	13
6.3	Dokumentasjon av trinn 2 – Forsink og fordrøy	13
6.3.1	Tillatt videreført vannmengde	14
6.3.2	Fordrøyningsvolum	14
6.3.3	Regnbed/infiltrasjonssone	15
6.4	Dokumentasjon av trinn 3 – Sikre trygge flomveier	15
6.5	Påkobling til kommunalt overvannssystem	16
6.5.1	Kapasitetsvurdering OV200 i Mjølnervegen	17
7.	Renovasjon	18
7.1	Avfallsmengder	18
7.2	Adkomst	18
8.	Referanser	19

VEDLEGG:

GH001 – VA Plantegning

1. Bakgrunn

NP Utvikling AS skal utvikle og regulere et nytt prosjekt ved navn Nardoporten på Nardo, lokalisert i sørkant av krysset Tors veg/Utleirvegen. Eiendommen skal utvikles til næringsformål (1800 m² næring hvorav dagligvarebutikk og mulig apotek og kafe) og boligformål (7 leilighetsbygg med totalt inntil 135 boenheter). I tillegg kommer parkeringskjeller og utomhusanlegg.

Figur 1 viser omrisset av prosjektet kalt Nardoporten, som det skal utarbeides reguleringsplan for.



Figur 1. Flyfoto hentet fra finn.no. Omriss av utbyggingsområdet.

2. Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU angir at planområdet ligger i et område med leire (marine avsetninger) med høy mektighet der infiltrasjonspotensialet er «antatt uegnet». Sørlig del av tomte ligger på fyllmasser i forbindelse med gjenfylling av et sideløp (ravine) til Fredlybekken på 1950-tallet.

Det vil bli en omfattende utgraving for kjellerne i prosjektet, og man vil med stor sannsynlighet berøre deler av fyllmassene i tilknytning til bekkelukkingen i den sørlige delen. Det bør derfor være et godt potensial for infiltrasjon på denne delen av tomte.



Figur 2. Utklipp fra NGU's løsmassekart for området. Blå farge angir marin strandavsetning.

3. Eksisterende situasjon

3.1 Vann

I Tors veg ligger to stk kommunale vannledninger. En Ø150 mm fra 1963 og en Ø400 mm renoveret vannledning. Begge ledningene ligger hhv. 5 og 9 meter fra nye grunnmurer slik at det ikke blir noen konflikter med hensyn på avstandskrav.

I Utleirvegen ligger ledninger med samme dimensjon som i Tors veg. Ø400mm-ledningen går kun en kort strekning i Utleirvegen, ca 50 meter, før den fortsetter i retning nordøst inn i Balders veg.

Langs Ø150 mm vannledningen er det tilknyttet 7 stk private stikkledninger som skal nedlegges som følge av nytt tiltak. 5 i Tors veg, 1 i Utleirvegen og 1 i Mjølnervegen. Anboring på kommunal ledning må fjernes ved nedleggelse av private stikkledninger i henhold til sanitærreglement for Trondheim kommune.

3.2 Spillvann/ Avløp Felles

I Tors veg ligger en AF375 fra 1963. Videre går det en nyere AF400 fra 2002 ned til kum 24814, hvor det er overgang til AF700. Kum 24814 er innmål til en dybde på 4,84 meter. Det forutsettes at

alle bygninger og konstruksjoner plasseres slik at avstandskravet i VA-normen overholdes. Det vil i praksis si min. 4 meter avstand til AF375 i Tors veg og min. 5,5-6,0 meter for AF400 og AF700. Dersom byggene fundamenteres på samme nivå som ledning åpner VA-normen for at horisontalavstanden kan reduseres til 2,0 meter ved behov.

Fra kum 24763 øst for Utleirvegen går det en 1000/700 AF fra 1959 som går ned til kum 24814, via kum 24824, 24822 og 24817. Denne traseen følger en gammel bekkedal (sidedal til Fredlybekken) som ble gjenfylt på 1950-tallet. Denne ledningen vil bli videre omtalt i kap. 5.2.

Det er registrert 7 private stikkledninger av typen spillvann og fellesavløp som er tilknyttet eksisterende bebyggelse på planområdet som skal nedlegges. Sanitærreglementet for Trondheim kommune stiller krav om at private stikkledninger som nedlegges må plugges i tilknytningspunktet til kommunal ledning.

3.3 Overvann

Det er generelt lite separate OV-ledninger i området, da det stort sett eksisterer eldre AF-ledninger hvor overvann er tilknyttet.

Det går en OV200 fra 2019 opp Tors veg og inn Mjølnervegen til kum 384468. Enden på denne ledningen ligger 25 meter fra vegglivet til ny bebyggelse i planområdet, og kummen er ca. 2,7 meter dyp.

3.3.1 Flomveg

Nardoporten ligger utenfor NVE sitt aktsomhetskart for flom.



Figur 3. Utklipp fra NVE's aktsomhetskart for flom. Reguleringsområdet ligger mellom to aktsomhetssoner.

For å simulere flomveier er programvaren Scalgo Live brukt. Det er ingen flomveier som går direkte gjennom reguleringsområdet i dagens situasjon. Oppstrøms Nardoporten ligger et relativt stort nedslagsfelt på 77 ha. (sidefelt til Fredlybekken) som ved store flomhendelser må forventes å gi

relativt store vannmengder. Disse vil i all hovedsak følge Utleirvegen nedover forbi Nardosenteret. I tillegg vil en mindre del av flommen samle seg opp i et lavpunkt ca 50 meter nord for krysset Utleirvegen-Tors veg. Ved oppstuvning her vil vannet til slutt sige inn i Tors veg og videre fordele seg inn i Mjølnervegen og Valkyrievegen.



Figur 4. Utklipp fra Scalgo Live. Flomsimulering i dagens situasjon.

4. Vann

Vannforsyning til planområdet kan etableres ved tilkobling til eksisterende kommunal Ø150 mm vannledning i Utleirvegen. Ny vannkum V1 etableres på strekningen mellom eks. vannkum 24672 og 25127. Fra ny kommunal vannkum V1 krysses Utleirvegen med ny Ø150 mm vannledning og avsluttes i ny vannkum V2. Se foreslått plassering på tegning GH001.

4.1 Brannvann

Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav om brannvannskapasitet på 50 l/s fordelt på minimum to uttak for bebyggelse som ikke er av typen småhusbebyggelse. Siden prosjektet består av blokkbebyggelse og næringsareal blir 50 l/s dimensjonerende vannmengde til brannvann. Brannvannsuttak må ligge innenfor 25-50 m avstand til hovedangrepsvei.

Trondheim kommune har simulert et brannvannsuttak på 50 l/s for alle vannkummene som omkranser reguleringsområdet. Beregningene viser at det er mulig å ta ut 50 l/s for 24672, 25127, 24658, 24837 og 20158 med resttrykk over 20 mVs. For vannkum 384465 er det mulig å ta ut 45 l/s med et resttrykk på 20 mVs.

For hus B, C, D og E gir eksisterende vannkummer tilstrekkelig brannvannsdekning. I vannkum 24658 må det monteres brannventil.

For hus A, F og G er det ikke tilstrekkelig brannvannsdekning. Dette er foreslått løst ved å etablere ny vannkum V1 med brannvannuttak på østsiden av Utleirvegen. Fra V1 krysses Utleirvegen med ny VL150 som avsluttes i ny brannkum V2. Dette gir tilfredsstillende brannvannsdekning for bygg A,

F og G. TRBT tillater også kum nr. 2 inntil 100 meter unna angrepsvei. Se GH001.
Brannvannsdekningen er gjennomgått med brannrådgiver i prosjektet.

4.2 Dimensjonerende vannforbruk

Tabell 1 viser dimensjoneringsgrunnlag for estimert vannforbruk for Nardoporten. Med et estimert totalt vannforbruk på 2,93 l/s vil brannvannsuttak på 50 l/s være dimensjonerende.

Tabell 1 - Dimensjoneringsgrunnlag for estimert vannforbruk for Nardoporten.

Parameter	Mengde	
Boenheter	135	
Pe per boenhet	2*	
Spesifikt forbruk bolig	150	l/PE/d
Dagligvarebutikk	1800	M ²
Spesifikt forbruk dagligvare	4	l/(m ² *d)
Restaurant/næring	30	Sitteplasser
Spesifikt forbruk restaurant	100	l/stol
Maks døgnfaktor	2	
Maks timefaktor	2,5	
Totalt vannforbruk	2,93	l/s

*Tall fra SSB

4.3 Nærhet til VL400 i Tors veg

I henhold til Trondheim kommunes VA-norm skal det utføres en ROS-analyse dersom man kommer i berøring med vannledning større enn eller lik 300 mm i diameter. I Tors veg ligger en overføringsledning med diameter 400 mm. Prosjektet planlegger en justering av veggeometrien i Tors veg, men dette er kun mindre arbeider i dybde 0-50 cm regnet fra dagens overflate. Man kommer derfor ikke i berøring med eksisterende VL400 og ROS-analyse vurderes derfor ikke som nødvendig.

Dersom Trondheim kommune ønsker å separere AF-ledningen i Tors veg vil det bli nødvendig å gjennomføre en ROS-analyse for ledningen.

5. Spillvann

5.1 Påkobling av nye spillvannsledninger

Prosjektet skal bygge 7 leilighetsbygg som ligger spredt langs tomtas ytterkanter. Det vil derfor sannsynligvis bli nødvendig med flere tilkoblingspunkter til kommunalt ledningsnett for spillvann. Det foreslås at spillvann tilknyttes eksisterende AF375 i Tors veg, AF400 i Mjølners veg samt AF700 sør på tomte. Se kapittel 5.3 for vurderinger rundt tilkobling til eks. SP200 i Mjølners veg. Endelige tilknytninger må detaljeres mot VVS i senere fase.

Foreløpig er det ikke lagt opp til mulighet for vask av bil i parkeringskjeller, men dersom det blir aktuelt må det settes inn oljeutskiller som kobles til spillvannsledning. Tabell 2 viser dimensjonerende spillvannsmengder. Per nå er det vist kjellere på litt ulike nivåer, men hvertfall deler av kjeller blir liggende dypere enn mulige tilknytningspunkter for avløp. Det må da mest sannsynlig inn med en pumpestasjon inne i bygget som kan pumpe avløpet ut. Det samme gjelder for eventuell drenering av P-kjellere. Dette er ikke avklart på nåværende tidspunkt, men er naturlig at koordineres mot VVS i senere detaljeringsfase.

Tabell 2. Dimensjonerende spillvannsmengder for Nardoporten.

Parameter	Mengde
Vannforbruk	2,93 l/s
Infiltrasjon, ny ledning	0,2 l/s/km ledning
Lengde på ledning, omtrentlig	100 M
Infiltrert vann i ledning	0,02 l/s
Total spillvannsmengde	2,95 l/s

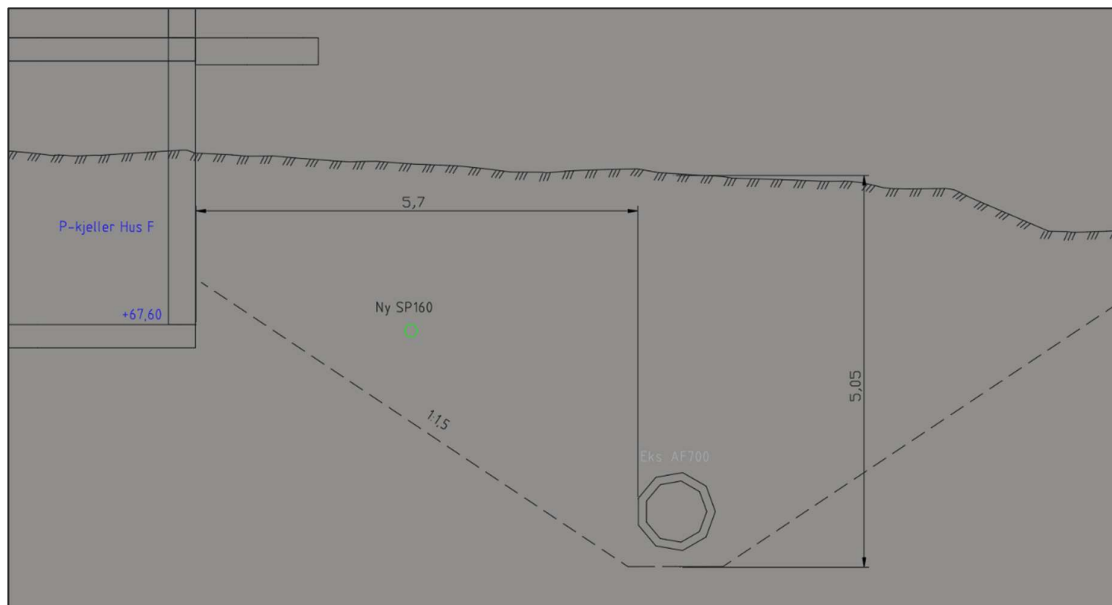
5.2 Eksisterende AF700-ledning og avstander til bygg

Fra eksisterende kum 24814 og oppstrøms til kum 24824 er det mulig at eksisterende AF700 kommer i konflikt med planene for Nardoporten. I forbindelse med innmålinger og registrering av eksisterende VA ble kun kum 24814 og 24824 funnet og innmålt. Vi har derfor kun eks. ledningskart fra kommunen som viser trase mellom disse kummene. Basert på innmålingene, og antatt plassering av kummene som ikke er funnet (24822 og 24817), ligger ny bygningsmasse utenfor avstandskravet til kommunal AF-ledning.

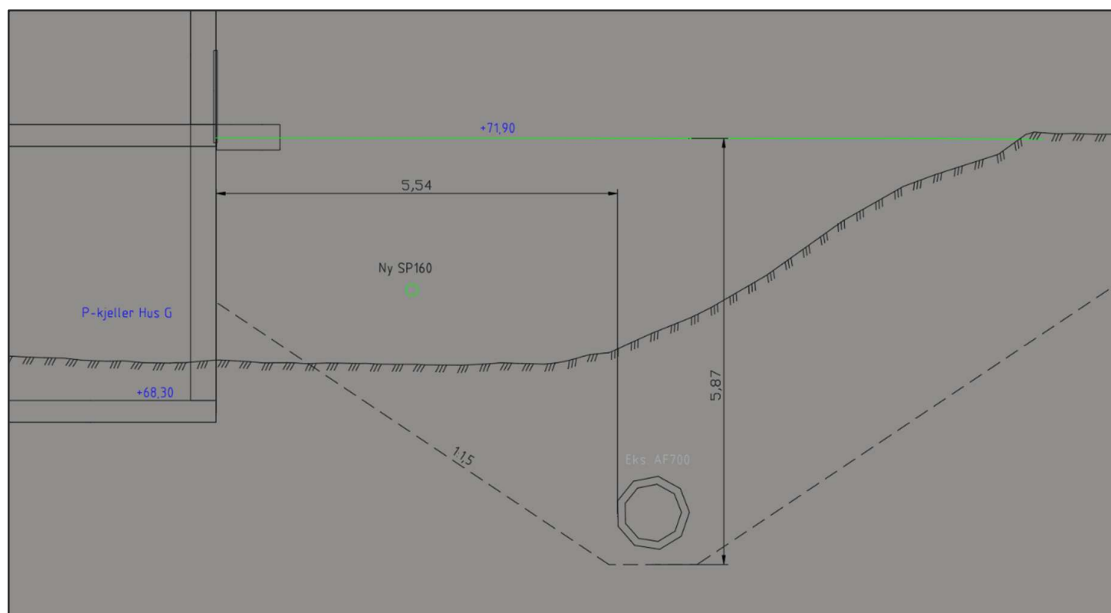
Foreløpige innmålinger tyder på at ledningen ligger 4-5 meter dypt. Det er minimumskrav til 4 meter ved parallelføring til bygg, samt at dersom grøftebunn blir dypere enn 3 meter økes avstandskravet tilsvarende økningen i dybde. Dette gir et avstandskrav varierende fra 5 til 6 meter fra kommunal ledning og bort til grunnmur/konstruksjoner. Dersom det viser seg at det blir problematisk å overholde avstandskravet på ca. 6,0 meter må man eventuelt se på løsninger der fundamenteringsnivå for nye bygg senkes slik at framtidig tilkomst til ledning likevel blir ivarettatt.

Slik det ligger inne i det oppdaterte planmateriale fra arkitekt er det vist kjeller ned til en slik dybde at man har tilkomst til eksisterende kommunal AF-ledning selv med en graveskråning på 1:1,5. Nedenfor er det vist snitt A-A og B-B som viser avstand fra nytt bygg til antatt plassering av kommunal AF-ledning. I planen er det valgt å ta med ny privat spillvannsledning på sørsiden av planområdet, som går parallelt med AF-ledningen, slik at man ved framtidig separering av AF-ledningen kan benytte AF-ledningen til overvann.

Figur 5 nedenfor viser avstandene fra hus F og ut mot eksisterende kommunal AF-ledning.



Figur 5: Snitt som viser snitt A-A ved hus F, se plantegning GH001



Figur 6: Snitt som viser snitt B-B ved hus G, se plantegning GH001

5.3 Kapasitetsvurdering SP200 i Mjølnervegen

For å vurdere om eksisterende SP200 i Mjølnervegen/Tors veg har kapasitet til å ta unna spillvann fra Nardoporten er det gjennomført en kapasitetsberegning.

Fra startpunkt i Mjølnervegen og ned til Tors veg 9 er dimensjonen på spillvannsledningen 200 mm. På denne strekningen er kun 12 boenheter tilknyttet ledningen i dag. Fra Tors veg 9 og ned til krysset Tors veg-Odins veg er det 158 boenheter tilknyttet spillvannsledningen. Dimensjonerende spillvannsmengde for alle boenhetene er ca 3 l/s, og ledningen skal derfor ha god nok restkapasitet. Det er ikke gjort beregninger for den korte strekningen videre nedstrøms hvor det ligger en AF300 i Odins veg og som videre er tilknyttet AF1000 i krysset Odins veg-Ullins veg.

Tors veg er separert på aktuell strekning i 2020, og det er derfor forutsatt at overvann fra borettslagene er koblet til ny kommunal overvannsledning i gata i Tors veg.

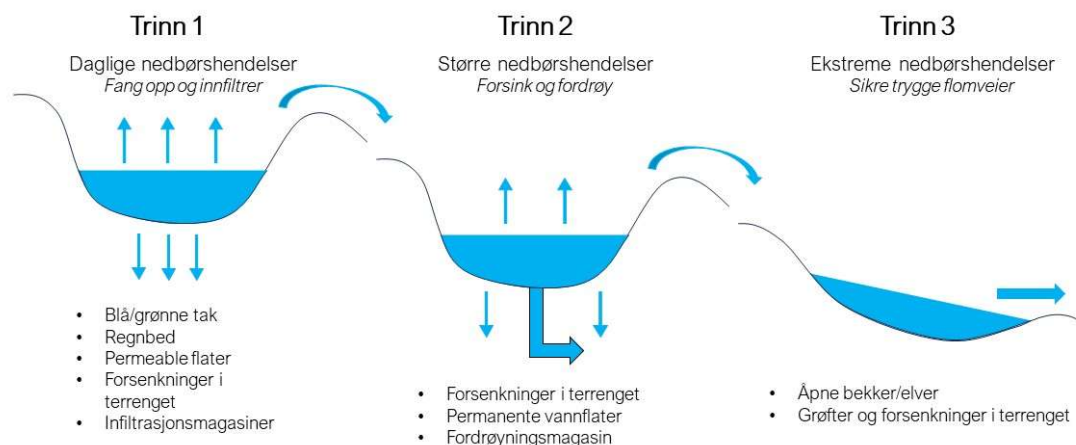
Tabell 3. Beregning av spillvannskapasitet.

Parameter	SP200	SP250	
Boenheter	12	158	
Pe per boenhet	2*	2*	
Spesifikt forbruk bolig	150	150	l/PE/d
Maks døgnfaktor	2	2	
Maks timefaktor	2,5	2,5	
Totalt vannforbruk	0,20	2,75	l/s

Tilknytning av spillvann til eksisterende SP-kum 384467 er også en mulighet for ny bebyggelse på Nardoporten. Tilknytning til denne kummen vil sannsynlig kreve at spillvann må pumpes fram til denne kummen, da den er relativt grunn (innmålt til ca. 2,6 meter). Løsningen er derfor ikke å foretrekke for prosjektet.

6. Overvann

6.1 Tretrinnsstrategien



Figur 6: Tretrinnsstrategien for overvannshåndtering.

Tretrinnsstrategien for håndtering av overvann legges til grunn for valg av overvannsløsninger (Figur 6). Strategien legger opp til at overvann i større grad skal håndteres lokalt på planområdet og dermed gjøre overvannshåndteringen mindre avhengig av kommunale ledningsnett. Dette gir en mer robust overvannshåndtering, spesielt i møte med klimaendringer og raskere avrenningsmønster i framtiden.

Trinn 1 i tretrinnsstrategien handler om å håndtere små nedbørshendelser på planområdet gjennom naturlige prosesser, slik som infiltrasjon og fordampning. Dette vil redusere mengden vann som må transporteres i ledningsnettet og forsinke avrenningen slik at flomtoppen flater ut. I tillegg vil den naturlige vannbalansen på planområdet i større grad opprettholdes. Eksempler på tiltak som hører inn under trinn 1 vil være regnbed, grønne tak, swales/grøfter, infiltrasjon på grønne flater, permeable dekker og åpne vannspeil.

Trinn 2 handler om å gjøre konkrete tiltak for å forsinke og fordrøye avrenningen ved store nedbørshendelser. Dette trinnet vil være viktig blant annet for å redusere overløpsdrift, samt unngå oppstuvning av vann i kjellere. Eksempler på tiltak som hører inn under trinn 2 vil være nedgravde magasiner (rør eller kassetter), basseng/magasiner på overflaten, åpne vannspeil og grøfter som utgjør et volum der vannet holdes tilbake.

Trinn 3 handler om å lede vannet til resipient på en trygg måte ved ekstreme nedbørshendelser der trinn 1 og 2 ikke har nok kapasitet. Trinn 3 er også viktig når snø, is og løv tetter sluk slik at vannet ikke tas inn på det kommunale ledningsnettet. For å etablere en trygg flomvei må man planlegge og definere kanaler/områder som vil lede flomvann mot resipient uten å påføre skade på bygninger og konstruksjoner eller utgjøre en fare for fotgjengere og trafikanter.

6.2 Dokumentasjon trinn 1 – Fang opp og infiltrer

VA-normen til Trondheim kommune stiller krav om at avrenning fra tette flater ved nedbørshendelser opp til 5 mm og varighet 10 minutter eller mer skal håndteres med trinn 1-løsninger. Fra arkitekt er det opplyst at ca. 70 % av takflatene vil være grønne tak, mens resterende blir takterrasser med harde takflater. Dette gir ca. 750 m² harde takflater for alle 7 byggene totalt.

Tette tak	750	m ²
Asfalt/betongdekke	1330	m ²
Totalt	2080	m ²

$$2080 \text{ m}^2 * 5 \text{ mm} = 10,4 \text{ m}^3$$

Arealer for gangsti, lekeplasser, beplantning, gress, sykkelparkeringer forutsettes det at det benyttes permeable/semi-permeable dekker for å redusere avrenningen. Disse dekkene er et trinn 1 tiltak i seg selv som forventes å kunne håndtere vannmengdene for trinn 1 uten å medføre avrenning.

For flater der det ikke er mulig å unngå bruk av asfalt, skal det tilstrebes å etablere flatene med fall til terreng slik at vannet kan infiltrere.

Flate tak gjør det vanskelig å forene hydrologiske og byggetekniske hensyn. Utvendige taknedløp med varmekabler er en energikrevende løsning og derfor lite ønskelig. Norsk vann rapport 282 [1] påpeker at ved å gå bort fra innvendige nedløp oppstår utfordringer med snøsmelting og isdannelse om vinteren. Issvuller, isdemninger og istapper kan oppstå og føre til skader på bygg, eiendom og i verste fall personer. Rapporten tar for seg ulike alternativer til løsninger der takvannet ledes til terreng, men alle løsningene i rapporten bryter med TEK-kravene. Takvann kan relativt enkelt håndteres frostfritt dersom det ikke må på terrengets overflate, men magasineres og infiltreres i grunnen. Det anbefales derfor å benytte innvendige taknedløp og håndtere takvannet frostfritt.

Det skal etableres grønne tak på den andelen av takene som ikke benyttes som takterrasser og permeable dekker skal benyttes innenfor planområdet som virkemiddel til trinn 1. Forsøk utført i Norge viser at sedumtak håndterer de mindre nedbørshendelsene på en tilfredsstillende måte [2].

3,75 m³ av de 10,4 m³ er knyttet til vann fra harde takflater (takterrasser), som er vanskelig å håndtere med tradisjonelle trinn-1 løsninger. Dette på grunn av anbefalingen om at takvann bør føres ned på innvendige taknedløp. Det anbefales derfor at taknedløpene fra de harde takflatene føres ned på lukket OV-system og inn på lukket fordrøyningsmagasin. Dette strider mot VA-normen, men vi finner det ikke hensiktsmessig at det skal bygges et separat magasin for infiltrasjon av 3,75 m³ takvann. Man har uansett mulighet for å hensynta dette i dimensjoneringen av fordrøyningsmagasinet (trinn 2). Totalt påslipp til kommunalt nett vil ikke øke med dette tiltaket.

De resterende 6,6 m³ av beregnet volum må håndteres med trinn 1-løsninger. Dette er tiltak som landskapsarkitekt må innarbeide i detaljprosjekteringsfasen slik at kravet oppnås.

6.3 Dokumentasjon av trinn 2 – Forsink og fordrøy

Utbyggingsområdet har et areal på 0,65 ha. og vil bestå av leilighetsblokker med grønne tak, næringsarealer, parkeringskjeller og et stort utomhusområde med plen og en andel asfalterte eller gruslagte flater. Avrenningskoeffisientene vist i

tabell 4 er hentet fra vedlegg 5 i VA-norm for Trondheim kommune, samt VA miljøblad nr. 107 «Grønne tak».

Tabell 4. Beregning av midlere avrenningsfaktor for Nardoporten

	Avrenningsfaktor	Areal (m ²)	Redusert areal (m ²)
Tette tak	0,9	750	675
Asfalt/betonghellerdekke	0,9	1330	1233
Sedumtak	0,5	1500	750
Grøntareal (minimum 40 cm vekstmedium)	0,3	1679	593
Andre permeable dekker	0,5	568	685
Torgdekke/semipermeable dekker	0,5	712	
Totalt	0,58	6539	3766

6.3.1 Tillatt videreført vannmengde

I henhold til vedlegg 5 i VA-norm for Trondheim kommune skal tillatt videreført vannmengde bestemmes ved å beregne avrenning fra hele feltet ved en nedbørshendelse med gjentakintervall 10 år, avrenningskoeffisient lik 0,3 og nedbørsvarighet lik konsentrasjonstiden til hele avløpsfeltet.

Konsentrasjonstiden for avløpsfeltet som planområdet er en del av ble i samråd med kommunalteknikk i Trondheim kommune anslått til å være 15 minutter. I tillegg anslås det en konsentrasjonstid på 5 minutter fra overflater og private ledninger inne på tomte. Total konsentrasjonstid blir derfor **20 minutter**. Fra IVF- kurven (hentet fra VA-norm for Trondheim kommune) får man da en dimensjonerende regnintensitet på 88 l/s*ha.

Tillatt videreført vannmengde blir dermed:

$$Q_{\text{videreført}} = C * I * A = 0,3 * 88 \frac{l}{s * ha} * 0,65 ha = 17,2 \frac{l}{s}$$

6.3.2 Fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum skal beregnes for en dimensjonerende nedbørshendelse med gjentakintervall 20 år, i henhold til vedlegg 5 i VA-norm for Trondheim kommune. Det skal benyttes et klimapåslag på 40% for gjentakintervall under 50 år og nedbørsvarighet opp til 3 timer.

Nødvendig fordrøyningsvolum beregnet etter Regnvelop-metoden er **45,4 m³**.

Fordrøyningsmagasinet kan for eksempel utformes med plastkassetter eller som rørmagasin.

Eksempelvis kan det velges et Ø2000 mm rør på 15 m. Fordrøyningsmagasinet er tenkt plassert vest i planområdet mellom Mjønervegen og P-kjeller. Dette er et område med relativt liten plass, og det er derfor nødvendig å se på plassering og løsning i senere fase av prosjektet.

Fordrøyningsmagasinet må plasseres min. 1,0 meter fra avfallscontainerne.

Overvann fra planområdet forutsettes ledet til fordrøyningsmagasinet, via trinn 1 løsninger, sluk internt på planområdet og overvannsuttrekk fra byggene fra VVS. Det er ikke vist ustrakt plassering

av sandfang/sluk for planområdet da dette må koordineres videre i detaljeringsfasen. Det kan også bli behov for justeringer av uttrekk for avløpsledninger etter at VVS kommer med sine føringer.

Det etableres virvelkammer i utløpskum for fordrøyningsmagasinet med utslipp iht. kravet på maksimalt 17,2 l/s.

6.3.3 Regnbed/infiltrasjonssone

Det er lagt inn flere lavbrekksoner for infiltrasjon av overvann i utenomhusplanen. Noen av disse områdene befinner seg på betonglokket. Dette må jobbes videre med i senere fase, og det må tas hensyn til at infiltrasjonskapasiteten vil være sterkt begrenset i og med at denne sonen ligger over et betonglokk med tett membran. Det må derfor prosjekteres en løsning med sluk/sandfang som vil fungere som et overløp i en flomsituasjon og det bør være et 40-50 cm tykt jordlag for best mulig fordrøyningsseffekt.

6.4 Dokumentasjon av trinn 3 – Sikre trygge flomveier

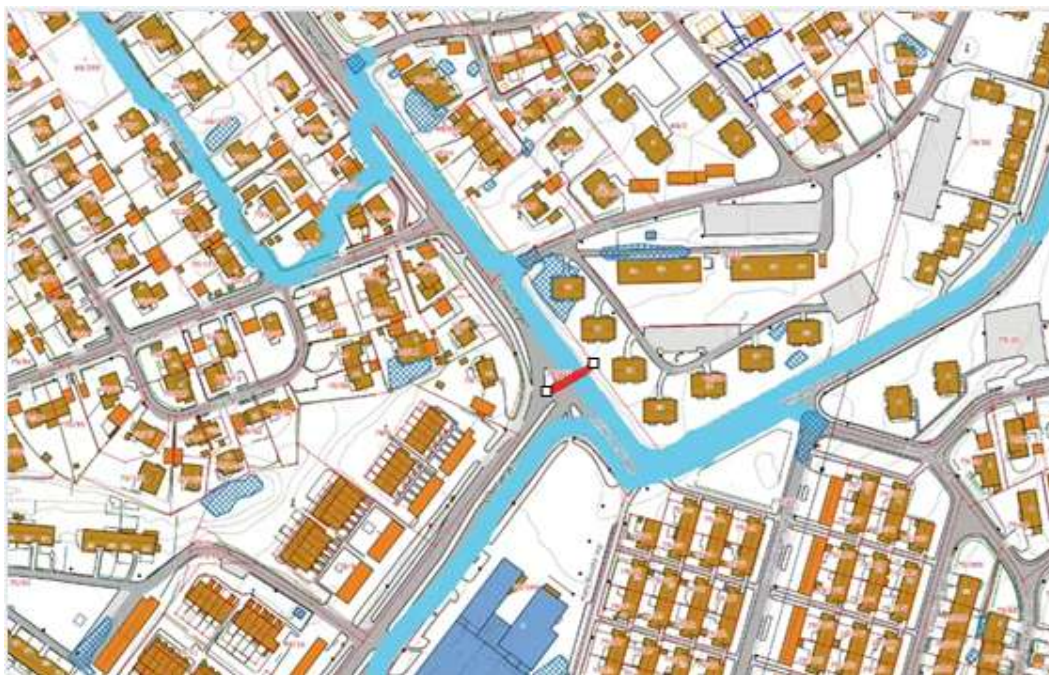
Prosjekt ny sykkelveg Utleirvegen

TRFK jobber i samarbeid med sin rådgiver Multiconsult med et prosjekt for ny sykkelveg langs Utleirvegen. I den forbindelse har de også jobbet med flomvegen som strekker seg i retning Othilienborg. Sykkelvegprosjektet legger opp til en optimalisering av veggeometrien i vegkrysset Utleirvegen-Othilienborgvegen, og utformer den sånn at flomvannet fra Othilienborgvegen føres ned langs Utleirvegen forbi Nardosenteret og videre ned til Fredlybekken. Se figur 7.

Konklusjon

Ingen flomveier gjennom selve prosjektområdet. Planområdet ligger utenfor NVE's aktsomhetsområde for flom. Det går en flomveg med relativt stort nedslagsfelt rundt prosjektområdets yttergrenser. En stor andel håndteres ned langs Utleirvegen forbi Nardosenteret. Med bakgrunn i usikkerhet knyttet til når tiltakene ifm. ny sykkelveg vil bli bygd bør flomvegen som følger Tors veg vies oppmerksomhet. I dagens situasjon og med dagens veggeometri er det via Scalgo beregnet at ved en 100-årsflom vil 500 l/s renne inn i Tors veg, hvorav 300 l/s vil renne inn i Mjølnervegen. Disse tallene er forventet å avta betraktelig når sykkelvegprosjektet er gjennomført. Man må ha fokus på utforming av Tors veg og løsning for å sikre nedkjøringsrampe til ny parkeringskjeller mot flom.

Det øvrige arealet av planområdet må utformes slik at vannet i størst mulig grad ledes vekk fra bygninger og innkjøring til parkeringskjeller.



Figur 7. Utklipp fra Trondheim kommunes flomkart i dagens situasjon. Rød strek viser konsekvensene av TRFK sitt sykkelvegprosjekt, der flomveien avskjæres i krysset Utleirvegen-Othilienborgsveien, og alt flomvann føres ned Utleirvegen forbi Nardosenteret.

6.5 Påkobling til kommunalt overvannssystem

Med bakgrunn i fallforhold der tomte har et fall mot vest og Mjølnervegen vil det være mest hensiktsmessig at overvann kobles til eks. OV200 i Mjølnervegen eller AF700 sør på tomte. OV200 i Mjølnervegen ligger relativt grunt (innmålt til 2,7 meter), og det vil derfor bli behov for pumping av overvann dersom dette tilkoblingspunktet velges. Dette er videre omtalt i punkt 6.5.1. TRFK sitt sykkelvegprosjekt i Utleirvegen har prosjektert en ny OV1100 (No-Dig) som tas med i planene for reguleringsarbeidet som er under arbeid. Denne er tenkt tilkoblet eks. OV800 som kommer inn i AF-kum 24763 og vil da avlaste eks. AF1000/700 som ligger inne på vårt område og videre nedstrøms. Dette kan tale for at AF700 vil være det mest hensiktsmessige tilkoblingspunktet for overvann. Det henvises til Multiconsults tegning GH302 for planvisning av OV1100-ledningen og hvor denne er tenkt.

6.5.1 Kapasitetsvurdering OV200 i Mjølnervegen

OV200 med startpunkt i Mjølnervegen går videre ned til Odins veg. Nedslagsfeltet, regnet fra Odins veg, er via Scalgo Live beregnet til 2,25 ha. Arealet på reguleringsområdet på Nardoporten er ikke inkludert i beregningene. Beregningene er utført ved bruk av den rasjonelle metoden.

Tabell 5. Beregning av midlere avrenningsfaktor.

	Avrenningsfaktor	Areal (m ²)	Effektivt areal (m ²)
Asfalterte arealer	0,9	5250	4725
Tette tak	0,9	2300	2070
Grønne flater, plen mm.	0,3	14950	4485
Totalt	0,50	22500	11280

Konsentrasjonstiden er basert på strømningstid i ledning og strømningstid på overflaten. Med vannhastighet 1,5 m/s og feltlengde 520 meter gir dette en strømningstid i ledning på ca. 5 minutter. I tillegg vurderes tilstrømningstid på overflaten fram til sluk til ca. 5 minutter. Dette gir en konsentrasjonstid på **10 minutter** for feltet. Klimafaktor settes lik 1,4. Med 10 minutter konsentrasjonstid og 20 år returperiode gir dette dimensjonerende regnintensitet på 162 l/s*ha.

$$Q = K * \Phi * I * A = 1,4 * 0,50 * 162 * 2,25 = \mathbf{255 \text{ l/s.}}$$

Med 2% fall har en 200 mm overvannsledning kapasitet på ca. 60 l/s, og med et 20-års regn har denne ledningen allerede betydelig underkapasitet. En tillatt videreført vannmengde på 17,2 l/s for Nardoporten vil være med på å forverre situasjonen ytterligere, og det anbefales derfor ikke at overvann fra prosjektet tilknyttes denne ledningen. Det anbefales derfor at prosjektet tilknytter seg AF-700-ledning, da den vil få betydelig restkapasitet i framtiden.

7. Renovasjon

7.1 Avfallsmengder

Det er planlagt inntil 135 boenheter og det foreslås nedgravde bunntømte containere som renovasjonsløsning. Det forutsettes et containervolum på 5 m³ for restavfall inkl. plastemballasje og papp og papir. Det forutsettes et containervolum på 3 m³ for matavfall og glass- og metallemballasje. Dimensjonerende avfallsmengder er vist i tabell 6.

Tabell 6. Dimensjonering av avfallsmengder.

	Avfallsmengder per uke og boenhet	Totale avfallsmengder per uke	Min. antall containere
Restavfall inkl. plastemballasje	80 liter	10,8 m ³	3
Papp og papir	40 liter	5,4 m ³	3
Matavfall	25 liter	3,4 m ³	2
Glass- og metallemballasje	4 liter	0,5 m ³	2

Etter møte med Trondheim renholdsverk datert 16.05.2023 stilles det krav om totalt **12 containere**, derav 10 nedgravde. Det er da tatt høyde for nye krav fra Miljødirektoratet om kildesortering av glass og metall fra sommeren 2025. Dette løses med 2 overflatecontainere eller nedgravde containere for midlertidig fraksjon for plast frem til 2030.

Papp- og papiravfall tømmes annenhver uke, og det må følgelig være 3 containere for papp- og papiravfall for å håndtere en avfallsmengde på 10,8 m³ per tømming. I planen er det lagt opp til to leveringspunkter. Hvordan fraksjonene fordeles basert på de to leveringspunktene er ikke bestemt.

Avfall fra dagligvarebutikk og annet næringsareal håndteres på kjellerplan i bygget.

7.2 Adkomst

Det foreslås å etablere to leveringspunkter for hele planområdet. Foreslått plassering er vist på tegning GH001.

Adkomst for tømmebil foreslås ned Tors veg, innkjøring mellom hus D og E bort til returpunkt plassert ved hus F. Videre adkomst til returpunkt langs med Mjølnervegen ved å kjøre rundt hus F. Oppstillingsplass langs Mjølnervegen, ingen fortau mellom containere og tømmebil. Det vil være god plass for fotgjengere til å passere trygt på baksiden av containerne mens tømning pågår. Operatør vil stå i vegen under løfting av containerne og vil dermed ha god oversikt slik at tømmesituasjonen ikke utgjør en fare for myke trafikanter.

Renovasjonsteknisk norm for Trondheim kommune stiller krav om maksimalt 50 m gangavstand for levering av avfall. Med foreslått løsning vil gangavstanden kunne bli opp mot 75 m for hus A lengst øst i planområdet. Alle bygg vil få adkomst til avfallscontainerne via kjeller, noe som bedrer situasjonen særlig på vinterstid.

I tillegg vil gangveiene fram til leveringspunktet bli godt vedlikeholdt, strødd og brøytet, og det vurderes derfor ikke som en betydelig ulempe med noe lengre gangavstand til leveringspunkt enn det som er oppgitt i normen. Kravet i TEK17 om maksimalt 100 m gangavstand vil uansett være oppfylt for løsningen renovasjonspunkt.

Det skal etableres et eget rom for mottak av farlig avfall, i henhold til renovasjonsteknisk norm.

8. Referanser

[1] Norsk Vann, «Taknedløp fra kompakte tak - mulighet for utkast til terreng,» Norsk Vann, 2023.

[2] H. M. Hanslin og B. G. Johannesen, «Grønne tak som LOD- og miljøtiltak,» NBIO, NTNU, 2018.