

Oppdragsnavn: Gudbrandsdalsvegen 199
Oppdragsnummer: 12604
Oppdragsgiver: Tronrud Eiendom AS

Kontaktperson:

Utarbeidet av: Sturla Sæle

Dato: 22.02.2022

Rev. 1: 05.10.2022 (Kap. 4.3.1)

Rev. 2: 07.11.2022 (Vedlegg 2)

Rev. 3: 03.03.2023 (Vedlegg 1, Vedlegg 2, 4.3.1, 4.3.2)

Rev. 4: 11.05.2023 (Rettet skrivefeil)

Kontrollert av: Eirik Lindgaard

Dato: 17.03.2022.

NOTAT Overvannsløsning og flomvurdering for Gudbrandsdalsveien 199

1.	SAMMENDRAG.....	2
2.	BAKGRUNN	3
3.	PLANOMRÅDET	4
4.	OVERVANNSHÅNDTERING.....	6
5.	VEDLEGG 1: REGNENVELOPMETODEN.....	9
6.	VEDLEGG 2: OVERVANNNSPLAN	10
7.	VEDLEGG 3: OVERVANNNSPLAN, HAMMERMØ TERRASSE	11

1. SAMMENDRAG

Planlagt utbygging i prosjektet Gudbrandsdalsveien 199 vil medføre økt avrenning fra planområdet grunnet økt andel tette flater. For å dempe avrenningen er det planlagt fordrøyning av overvannet innenfor planområdet, i tråd med Norsk Vanns tretrinnsstrategi og Lillehammer kommunes overordnede overvannsplan.

Ved regnvelopmetoden er det beregnet et nødvendig fordrøyningsvolum: 24.00 m³

Fordrøyning er foreslått i form av nedgravde betongrør.

Det er fra overvannskassetene medregnet 5.0 l/s påslipp på kommunalt overvannsnett.

Det går i dag to flomveier gjennom planområdet, en i nord og en i sør. Den nordlige bør sikres ved å tilrettelegge avrenning langs adkomstveien ved bruk av kantstein og fall på veibanen. Flomveien i sør går langs ytterkanten av planområdet, og bør opprettholdes slik den er i dag.

2. BAKGRUNN

Areal+ AS arbeider med detaljreguleringsplan for Gudbrandsdalsvegen 199 (gnr./bnr. 53/90 og 53/220) i Lillehammer kommune. Planen omfatter tilrettelegging for utvikling av fire leilighetsbygg med tilhørende teknisk infrastruktur og utendørsareal/grøntområder.

Som en del av planarbeidet inngår vurdering av lokal håndtering av overvann fra planområdet, som følge av økt andel tette flater.

Overvann skal behandles etter krav og retningslinjer gitt i Lillehammer kommunes overordnede overvannsplan. Alle beregninger og dimensjonerings vil derfor følge et generelt sikkerhetskrav på 200-års gjentaksintervall og et klimapåslag på 40 %. Overvannet skal håndteres lokalt, slik at man opprettholder vannbalansen og naturlig avrenning fra planområdet.

3. PLANOMRÅDET

3.1 Flomveier

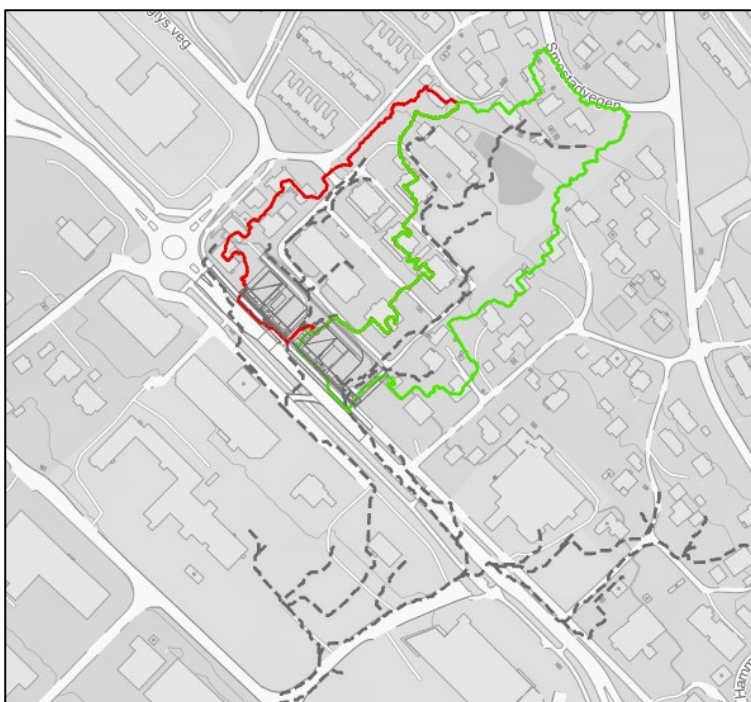
Programvaren ArcGIS pro med høydedata *Lillehammerregionen 5pkt 2019 (Laserskanning, Euref89 Sone 32, NN2000)* er brukt i drensanalyse av planområdet.

Drensanalysen viser at det i dag går to mindre flomveier gjennom planområdet. Disse drenerer et område begrenset av Johan Hirsh veg, Smestadvegen og Smestadenga, og består eneboligbebyggelse, leilighetsbygg og skog/mark. De to delfeltene er en del av et større, felles felt, og drensveiene møtes ca. 200 meter nedstrøms planområdet.

Det største av delfeltene, som er markert med grønt i figur 1 drenerer langs ytterkanten av planområdet, og vil ikke være i konflikt med den planlagte bebyggelsen. Det anbefales å ikke legge om denne flomveien.

Det andre delfeltet (rødt) har avrenning midt gjennom planområdet, langs planlagt adkomstvei mellom bebyggelsen. Det anbefales å sikre denne ved å legge til rette for avrenning langs adkomstveien mellom bebyggelsen. Dette kan gjøres ved bruk av kantstein og riktig fall på veibanen.

Det antas at store deler av avrenningen fra det røde delfeltet håndteres lokalt i eiendommene oppstrøms planområdet. Det ble ved utbyggingen av Hammermo terrasse (rett oppstrøms planområdet) etablert fordrøyningsmagasin for håndtering av overvann, noe som vil redusere avrenning til dagens planområde. (Se vedlegg 3)



Figur 1: Nedbørsfelt og flomveier gjennom planområdet. (GIS-analyse, Areal+)

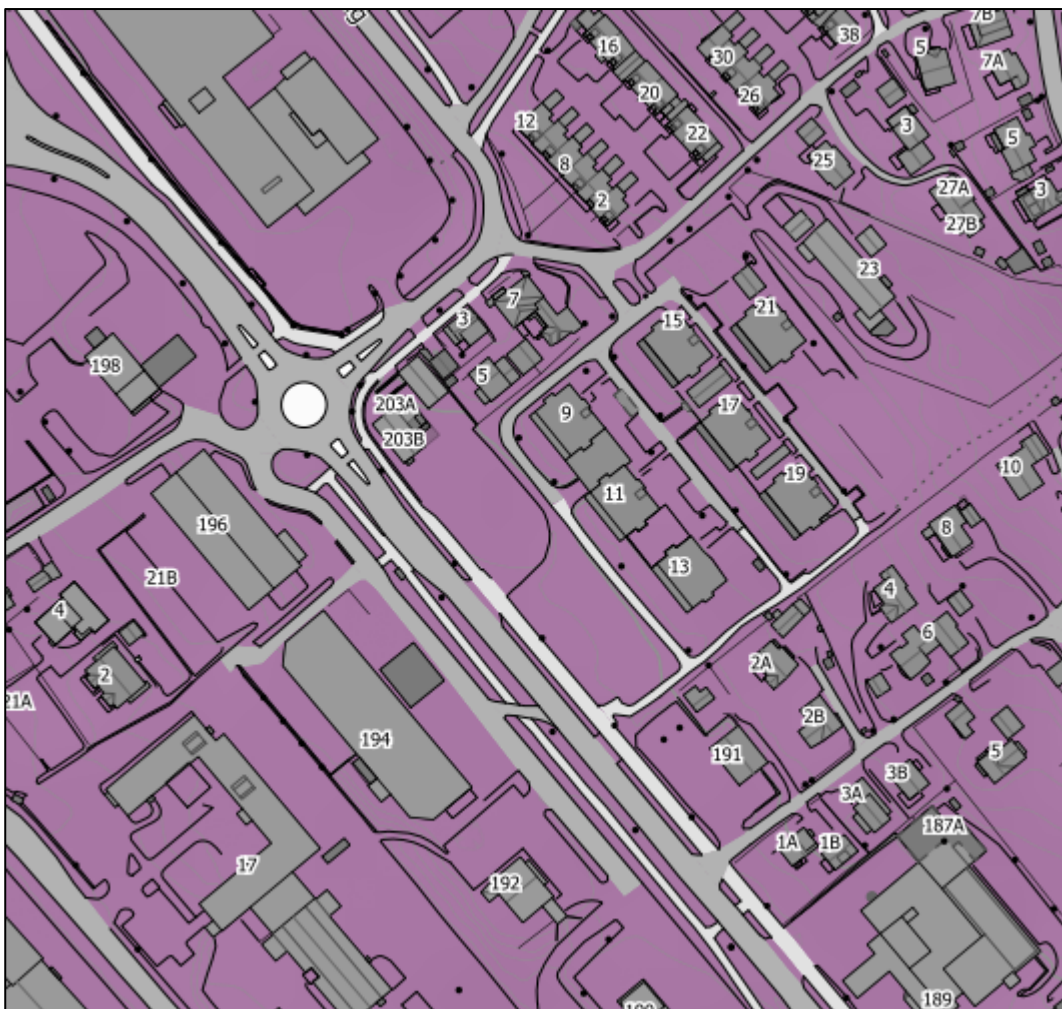
3.2 Grunnforhold - infiltrasjonsevne

NGUs nasjonale løsmassedatabase indikerer middels infiltrasjonsevne i området, som er preget av et sammenhengende dekke av sand- og grusrike moreneavsetninger.

Erfaringsmessig fra tidligere arbeid i området er det en del sandig grus i øvre sjikt, i tillegg til en del siltig materiale noe dypere. Man må også regne med at det vil være høy kompaksjonsgrad etter utbygging, og med disse faktorene regner vi derfor med følgende infiltrasjonsevne:

- Hydraulisk konduktivitet $2.31 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Antagelsene er gjort med bakgrunn i NGUs løsmassekart og tidligere arbeid på naboeiendommen av Areal+/Asplan Viak (*Hammermo Terrasse*).

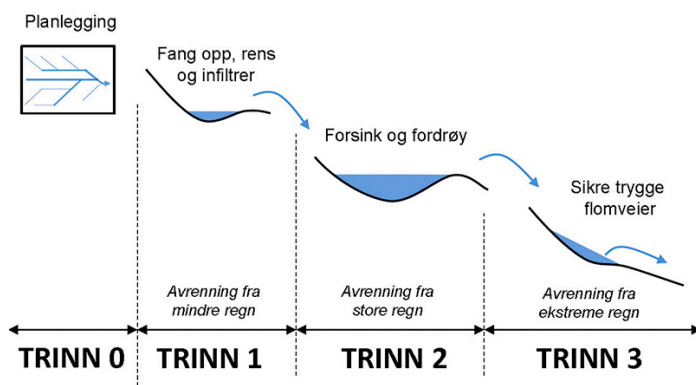


Figur 2: Infiltrasjonsevne (NGU.no)

4. OVERVANNSHÅNDBLING

4.1 Strategi

Norsk Vanns 3-trinnsstrategi legges til grunn for overvannshåndteringen. Den lokale vannbalansen i området skal opprettholdes, og økt avrenning grunnet utbyggingen skal infiltreres eller fordrøyes lokalt.



Det er ikke mulig å håndtere alt overvann lokalt i planområdet, så det må derfor søkes vann- og avløpsavdelingen i Lillehammer kommune om påslipp til det kommunale overvannsnett. Maksimal tiltatt mengde er som hovedregel 5 l/s, og dette vil derfor ligge til grunn for videre vurderinger i denne rapporten.

4.2 Overvannsberegning

Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet ved regnenvelopmetoden (se vedlegg 1), med nedbørsdata hentet fra IVF-kurven for Lillehammer (2019, Hamar-Gjøvik).

Dimensjonerende faktorer:

- | | |
|---------------------------------|---------|
| - Gjentaksintervall | 200 år |
| - Klimafaktor | 40 % |
| - Midlere Avrenningskoeffisient | 0.9 |
| - Areal (takflater, asfalt) | 0.11 ha |
| - Utslipp | 5 l/s |

Nødvendig fordrøyningsvolum (regnenvelopmetoden): 24.00 m³

4.3 Fordrøyning

4.3.1 Valg av løsning

Lillehammer kommunes overordnede overvannsplan og kommuneplanens arealdel (2020-2023) legger føringer for hvilke løsninger som skal velges for å håndtere overvann.

Hovedregelen er valg av naturbaserte løsninger, med følgende føringer som er relevante for denne reguleringsplanen:

- *Overvann skal ikke kobles direkte på kommunalt ledningsnett, eller føres direkte til bekker.*
- *Taknedløp skal ikke føres til overvannsledning eller spillvannsledning.*
- *Uteoppholdsareal skal kombineres med overvannstiltak, eksempelvis regnbed, grønnstruktur og/eller permeabelt dekke.*
- *Leke- og aktivitetsplasser på parkeringskjeller eller lignende skal ha tilstrekkelig jorddekke for vegetasjon og trær.*
- *I reguleringsplaner med mer enn 15 boenheter og enkeltbygg større enn 500 m² BRA skal bærekraftige løsninger redegjøres for med hensyn til bl.a. overvannsløsninger (bl.a. blå-grønne tak).*

Planområdet består av en tomt hvor det er planlagt utbygging med høy utnyttelsesgrad. Bebyggelsen etableres med en parkeringskjeller som begrenser muligheten for bruk av blå-grønne LOD-tiltak. Bebyggelsen er planlagt med skråtak, og det finnes lite data på effekten av blå-grønne løsninger på slike tak. For å sikre at avrenningen ut av området er under kontroll, anbefales det derfor å legge til rette for en løsning som ikke baserer seg på slike tiltak, men som sørger for sikker fordrøyning.

Ut fra tomtens utforming og planlagt utnyttelsesgrad, er det beste alternativet nedgravde fordrøyningsanlegg, som kan fordrøye takvann og overflatevann. Grunnet avstanden til bebyggelse og ledningsnett (VA) skal det benyttes tette betongrør til fordrøyning.

Betongrørene sørger for at man hindrer økt avrenning ut av planområdet, ved å magasinere overvannet, og ved å sørge for kontrollert påslipp på resipient.

Tillatelse om påslipp på overvannsnett må gis av Lillehammer kommune.

4.3.2 Fordrøyningsanlegg

Fordrøyning av takvann og overvann fra terrenget rundt byggene er foreslått ved bruk av betongrør. Dette er en løsning som gjør det mulig å fordrøye tilstrekkelig volum innenfor planområdet.

To separate røranlegg er planlagt nedgravd mellom parkeringskjeller og gang-og-sykkelveg, langs planområdets sydvestlige langside. (se vedlegg 2).

Løsningen består av horisontale betongrør med 100% innvendig volumkapasitet, og leveres av flere leverandører.

Betongrørene skal ha en egnet sandfangskum i innløpet, samt en utløpsanordning mot det kommunale overvannsnett. Utløp mot det kommunale overvannsnett er søknadspliktig, og må ikke overstige 5 l/s.

Foreslått fordrøyningsanlegg (x2):

- Netto volum: 12 m³
- Rørdimensjon: DN1000

PROSJEKT: 12604 Gudbrandsdalsvegen 199

DIMENSJONERING AV FORDRØYNINGSMAGASIN

IVF-kurve: Lillehammer (Lhmr, Hamar, Gjøvik kombi) 1968-2019

Gjentaksintervall: 200

Dato: 19.12.2022

Revisjon: 03.03.2023

Varighet (min)	Intensitet (l/s*ha)	Areal (ha)	Avren. Koeff.	Klima- faktor	V (m ³)	Utløp (m ³)	Magasin (m ³)
1	566.7	0.11	0.9	1.4	4.71	0.30	4.41
2	508.3	0.11	0.9	1.4	8.45	0.60	7.85
3	461.1	0.11	0.9	1.4	11.50	0.90	10.60
5	380.0	0.11	0.9	1.4	15.80	1.50	14.30
10	278.3	0.11	0.9	1.4	23.14	3.00	20.14
15	221.1	0.11	0.9	1.4	27.58	4.50	23.08
20	180.0	0.11	0.9	1.4	29.94	6.00	23.94
30	133.3	0.11	0.9	1.4	33.26	9.00	24.26
45	100.7	0.11	0.9	1.4	37.68	13.50	24.18
60	84.7	0.11	0.9	1.4	42.26	18.00	24.26
90	61.5	0.11	0.9	1.4	46.03	27.00	19.03
120	50.0	0.11	0.9	1.4	49.90	36.00	13.90
180	37.5	0.11	0.9	1.4	56.13	54.00	2.13
360	22.9	0.11	0.9	1.4	68.56	108.00	-39.44
720	14.8	0.11	0.9	1.4	88.62	216.00	-127.38
1440	10.3	0.11	0.9	1.4	123.34	432.00	-308.66

Utløpskapasitet: 0.005 (m³/s)

Infiltrasjonskapasitet: (m³/s)

Areal+ AS

www.arealpluss.no

sturla@arealpluss.no

Org.nr. 920 798 462

Postadresse

Avd. Lillehammer

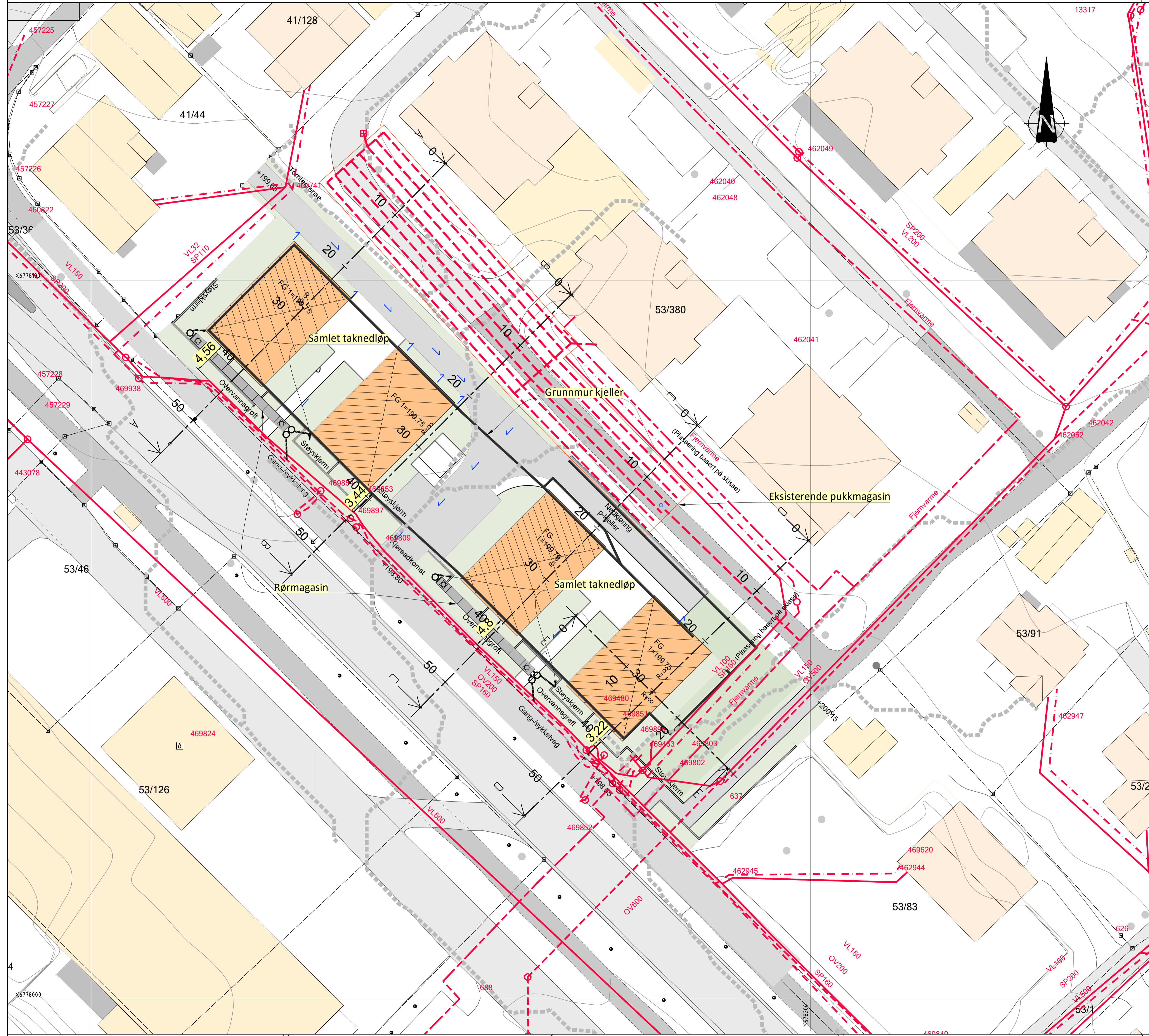
Storgt. 64A, 2609 LILLEHAMMER

Avd. Gjøvik

Ringvegen 26, 2815 Gjøvik

Avd. Fåvang

Fåvangvegen 2, 2634 Fåvang



Beskrivelse

KOORDINAT SYSTEM
 EUREF 89, UTM sone 32. Høydedatum NN2000

Overvann
 Overvannshåndtering er planlagt i henhold til Norsk Vanns tretrinnsstrategi og Lillehammer kommunes overordnede overvannsplan.

Flomveier gjennom tiltaksområdet er beregnet ved bruk av GIS-verktøy (ArcGIS Pro) og terrengdata fra laserskanning (Lillehammer 5pkt 2019).

Flomveiene anbefales uendret. Dert flomvei går gjennom adkomstvei til bebyggelse, anbefales bruk av kantstein og fall på veibanen, for sikker avrenning til recipient.

Økt avrenning fra området grunnet utbygging anbefales å fordrøyes i rørmagasin slikt det er vist i overvannsplanen.

Det er medberegnet et påslipp på 5 l/s på kommunalt overvannsnett.

Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet ved bruk av regnvelopmetoden og nedbørsdata fra ny IVF-kurve for Lillehammer.

Merknad:
 Høyder og plassering VA ledninger i snitt E er antatt

Tilhørende tegninger:
 G002: snitt

Tegnforklaring

Eks. Vann	—
Eks. Spillvann	- - -
Eks. Overvann	- - - -
Eks. Fjernvarme	- - - - -
Overvannsledning	—
Avrenningsretning	→
Flomveg (eksisterende)	—
Overvannskum	○

C	Planering av eks. VA oppdret. Endre fordrøyningsmagasin til rørmagasin. Visuell endring av bakgrunnskart. Nye snitt (A-C)	CB	EL	ES	05.01.2023
B	Lagt til snitt A-A, B-B og C-C. Endring på fordrøyningsmagasin	SM	SDS/EL	ES	13.12.2022
A	Endring av eksisterende VA	SM	SDS	ES	04.11.2022

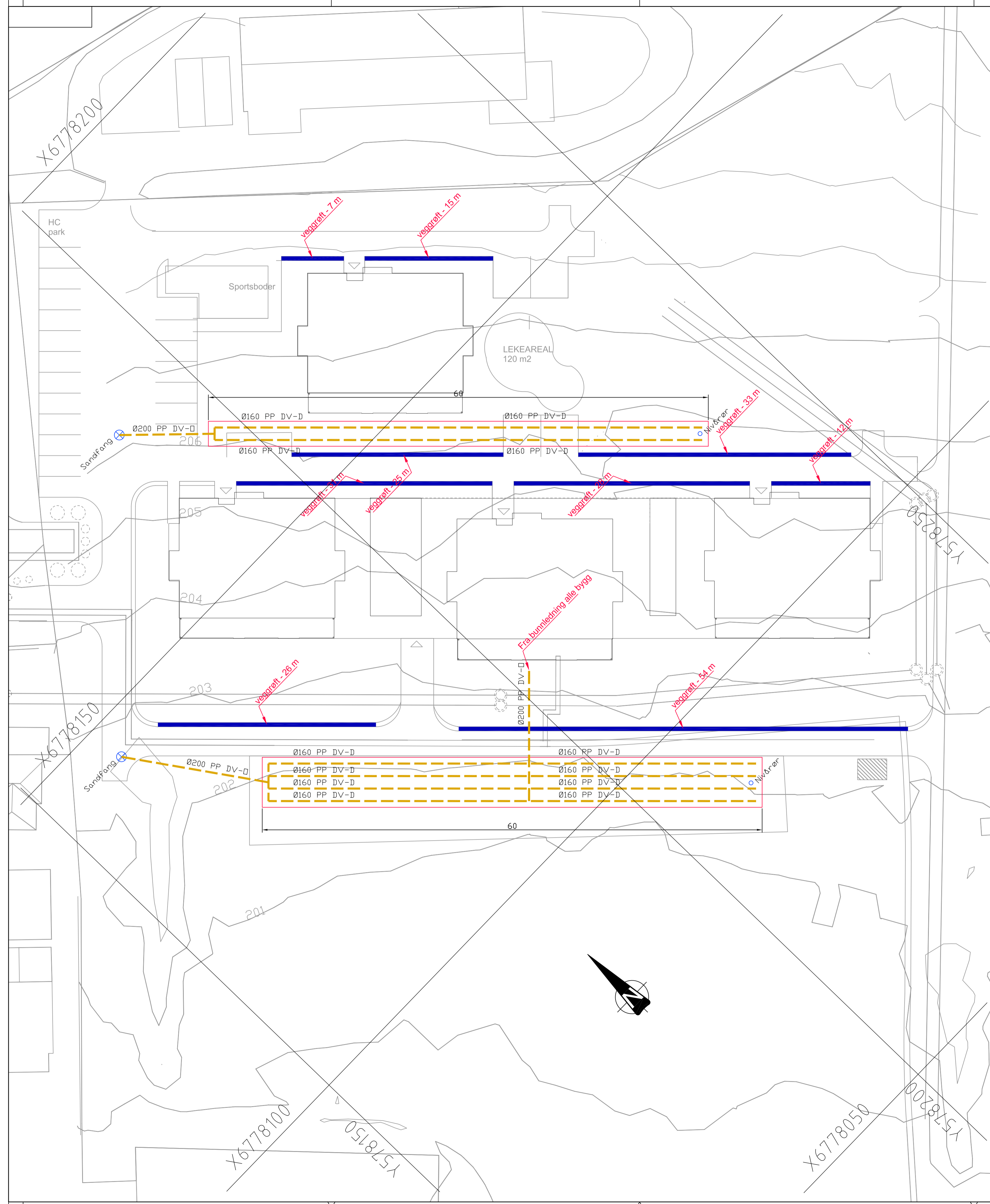
Revisjon Revisjonen gjelder Utarbeidet Kontrollert Godkjent Revisjons dato

Tegningsdato 07.04.2022
 Bestiller Erik Sollien
 Produsert for RAM arkitektur AS
 Produsert av Areal+ AS

Reguleringsplan - Gudbrandsdalsveien 199
RAM arkitektur AS
 Overvann
 Oversikt
 Vedlegg til reguleringsplan

Prosjekt nr. 12604
 Arkivnummer
 Byggesaksnummer
 Målestokk A1 1:250
 Tegningsnummer/ revisjonsbokstav G001 C

Utarbeidet av SM/SDS Kontrollert av EL Godkjent av ES Konsulentarkiv G001 20230105



BESKRIVELSE OG OMFANG:

FORDRØYNINGS- OG INFILTRASJONSMAGASIN

Takvann og overvann fra sluk føres til fordrøynings- og infiltrasjonsmagasin. Overvann fra sluk kommer direkte fra deler av asfalterte flater og eventuelt i perioder med mye nedbør via åpne vegggrøfter og plenareal. Åpne vegggrøfter og plenareal benyttes som et supplement til fordrøynings- og infiltrasjonsmagasin. Slukene skal etableres som sandfang Ø1000, som fundamenteres på frostfri dybde. Plassering tilpasses fall/avrenning.

Infiltrasjonsflaten skal etableres så grunt som mulig, da infiltrasjonskapasiteten er størst i øvre lag. Bunnbredde på grøftene skal være 2 meter og dybden 1.3 meter. Det benyttes pukk/kult med fraksjon 20-120 som må være fri for finstoff. I fordelingslaget/magasinet legges inn filtrasjonsrør øverst for fordeling av overvannet. Det benyttes 2 parallelle rør pr grøft, Ø160 mm PP DV-D, ekstra perforerte og åpen i ende. For separasjon mellom stedlige masser og kult, benyttes fiberduk som er egnet for dette formålet. Det monteres et peilerør i fordelingslaget/magasinet for mulighet til å registrere vannnivå i en ekstremperiode. Det benyttes et Ø110 mm rør. Røret avsluttes i topp med betongring og STJ lokk. Peilerøret vil danne grunnlag for overvåking.

Følgende fordrøynings- og infiltrasjonsmagasin etableres for å ivareta overvann fra følgende arealer.

- øvre område, 60 meter
- nedre område og bygg, 2 x 60 meter

ÅPNE VEGGRØFTER TIL FORDRØYNING

Åpne vegggrøfter til fordrøynings- og infiltrasjon skal bygges med terskler for delvis oppdemming/magasinerings og infiltrasjon av overvann. Det skal foretas masseutskifting i bunnen av grøftene med pukk ned til 0.5 - 1 meter under grøftebunn. Fraksjon 8 - 12, 11 - 16, eller tilsvarende. Terreng/flater etableres med fall mot vegggrøfter.

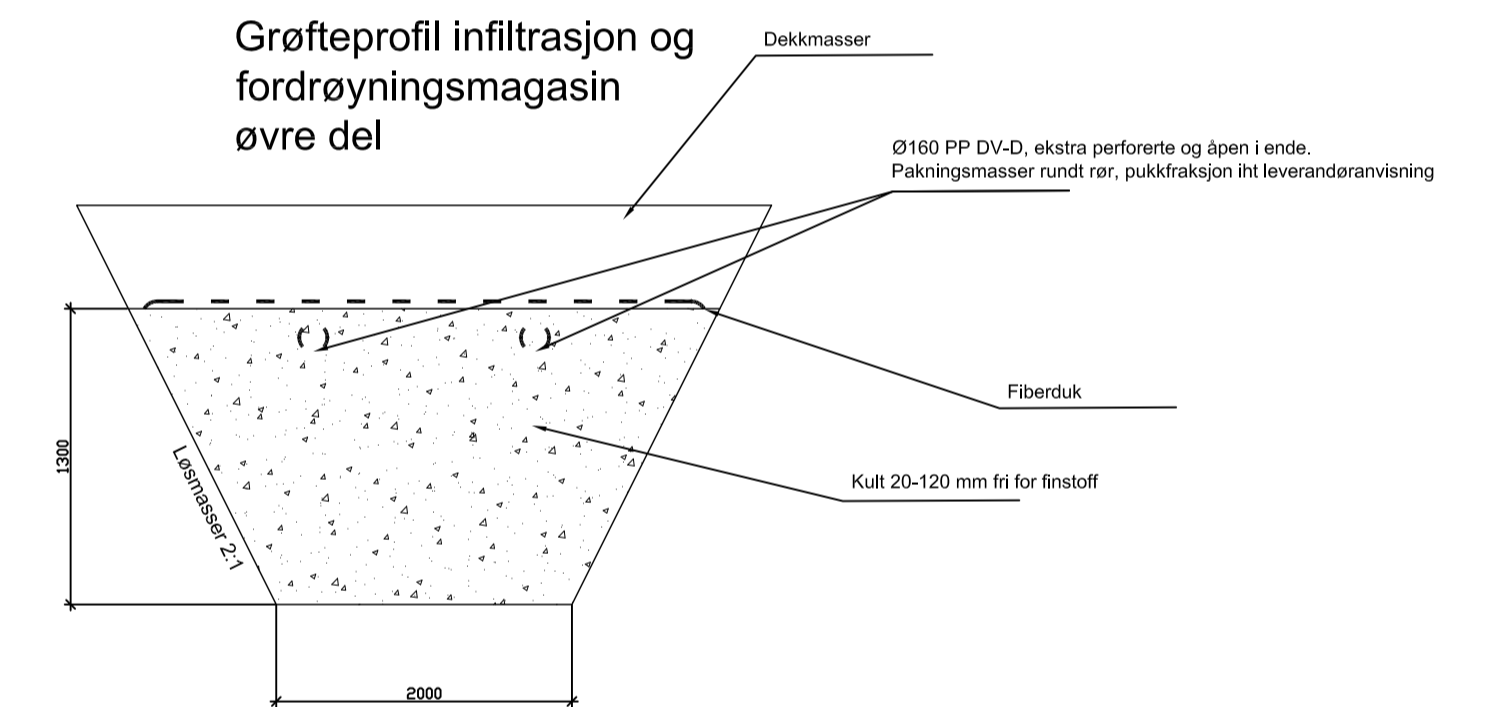
Følgende grøfter etableres for å ivareta del av avrenning fra følgende arealer.

- deler av asfaltert veg øvre del, 15 + 7 meter
- grøntområder øvre del og deler av asfaltert veg øvre og midtre del, 25 + 33 meter
- deler av asfaltert veg midtre del og deler av område for belegningsstein, 31 + 28 + 12 meter
- grøntområder nedre del, deler av asfaltert veg nedre del og deler av område for belegningsstein, 26 + 54 meter

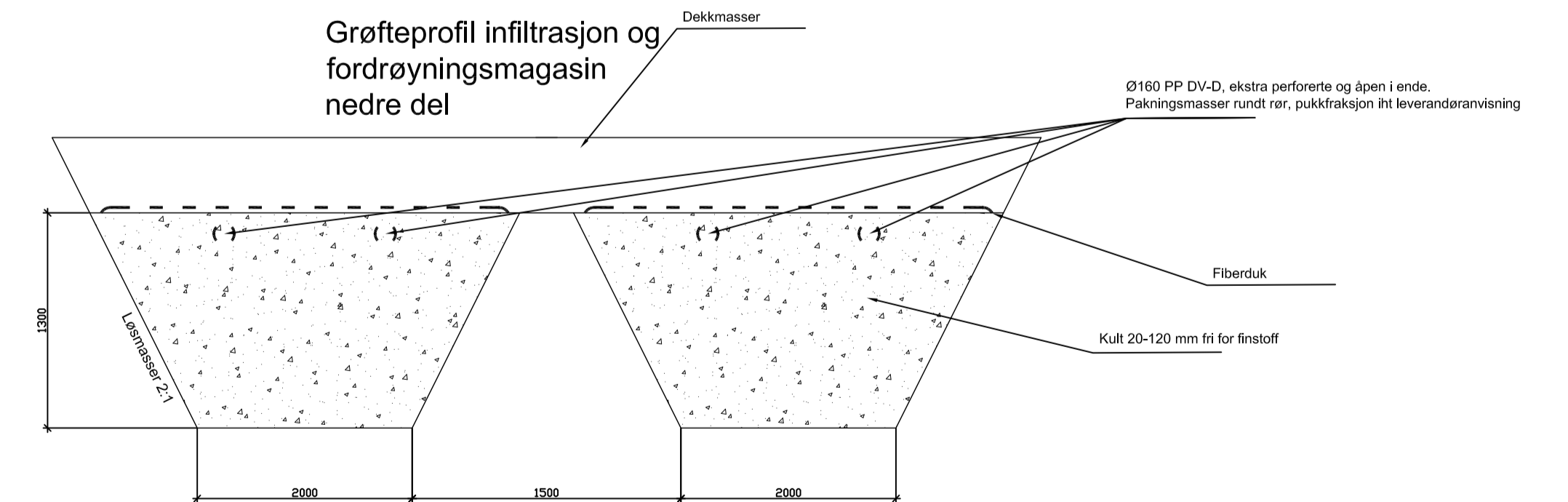
PLENAREAL TIL FORDRØYNING

Plenarealet kan brukes til fordrøynings- og infiltrasjon av overvann på overflaten ved å lage små lokale forsenkninger. Det etableres grove masser under grasstova som et gradert filter med grus over pukk.

Grøfteprofil infiltrasjon og fordrøyningsmagasin øvre del



Grøfteprofil infiltrasjon og fordrøyningsmagasin nedre del



Merknad:

Plassering infiltrasjons-/fordrøyningsmagasin tilpasses i forhold til VA- og fjernvarmetrase, samt eiendomsgrænse.

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Revisjons dato
AREAL+ Tromsnesvegen 31, 2634 FÅVANG, TE: 61245770, Fax: 61245771 E-Post: post@arealplus.no		Løsmasse 2		Tegningsdato 03.04.13	
Leiligheter Hammero		Løsmasse 2		Bestiller Ståle Rørgemoen	
Hammero AS		Løsmasse 2		Prosjekt nr. 24075	
Fordrøynings og infiltrasjon av overvann		Løsmasse 2		Arknnummer	
Plan og grøfteprofil		Løsmasse 2		Byggetrinn 1	
Byggetrinn 1		Løsmasse 2		Målestokk A1 1:250	
Arbeidstegning		Løsmasse 2		Tegningsnummer/ revisjonsbokstav G101	
Utarbeidet av EL	Kontrollert av PIK	Godkjent av PIK	Konsulentarkiv G101 030413		