Multiconsult

# NOTAT

| | | | |
|---|---|---|---|
| OPPDRAG | **Ringnes Park – Detaljregulering** | DOKUMENTKODE | 10242048-RIVA-NOT-01 |
| EMNE | VAO – Premissnotat for detaljregulering | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | **Hille Melbye Arkitekter AS** | OPPDRAGSLEDER | Fredrik Myhre Haugerud |
| KONTAKTPERSON | Kristin A. Sande | SAKSBEHANDLER | Markus Skjelbred |
| KOPI | | ANSVARLIG ENHET | Multiconsult Norge AS |

## SAMMENDRAG


Multiconsult Norge AS har blitt engasjert av Hille Melbye Arkitekter AS for prosjektering av vann, avløp og overvann til detaljregulering for Ringnes Park i Askim, i Indre Østfold kommune.

Gjeldene VA-norm for Indre Østfold kommune, og overvannsveilederen for Indre Østfold kommune skal legges til grunn for videre prosjektering.

Det er i notatet hensyntatt krav og veiledninger gitt i NVE Veileder nr. 4/2022 «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar».

Hovedpremissene skal være:

- Angivelse VA-kummer og tilkoblingspunkt for vann og spillvann til kommunalt nett. Oppgi retningslinjer for VA-kummer.
- Beregning av total spillvannsmengde for feltet. Dette vil danne grunnlag til minste dimensjon og selvrensingskrav for spillvannsledningene. Vurdering av traseer innenfor planområdet til påkoblingspunkter på kommunalt nett.
- Overvann håndteres åpent og lokalt, med begrenset påslipp mot eksisterende kommunalt overvannsnett.
- Beregning av total overvannsmengde for feltet og foreslått løsning for lokal overvannshåndtering som skal tilfredsstille kravene fra overvannsveilederen for Indre Østfold kommune.


| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |
|---|---|---|---|---|---|
| 04 | 29.04.2024 | Oppdateringer av blågrønnfaktor og tak. | Markus Skjelbred | Fredrik M. Haugerud | Fredrik M. Haugerud |
| 03 | 12.04.2024 | Ivaretakelse av tilbakemeldinger fra kommunen. | Markus Skjelbred | Fredrik M. Haugerud | Fredrik M. Haugerud |
| 02 | 28.11.2023 | Ivaretakelse av siste endringer fra landskap | Alvaro Baigorri del Rio | Markus Skjelbred | Fredrik M. Hauguerud |
| 01 | 23.11.2022 | Justering av notat etter tilbakemelding fra kommunen. | Markus Skjelbred | Fredrik M. Hauguerud | Fredrik M. Hauguerud |
| 00 | 16.06.2022 | VAO – Premissnotat for detaljregulering | Markus Skjelbred | Alvaro Baigorri | Fredrik M. Hauguerud |

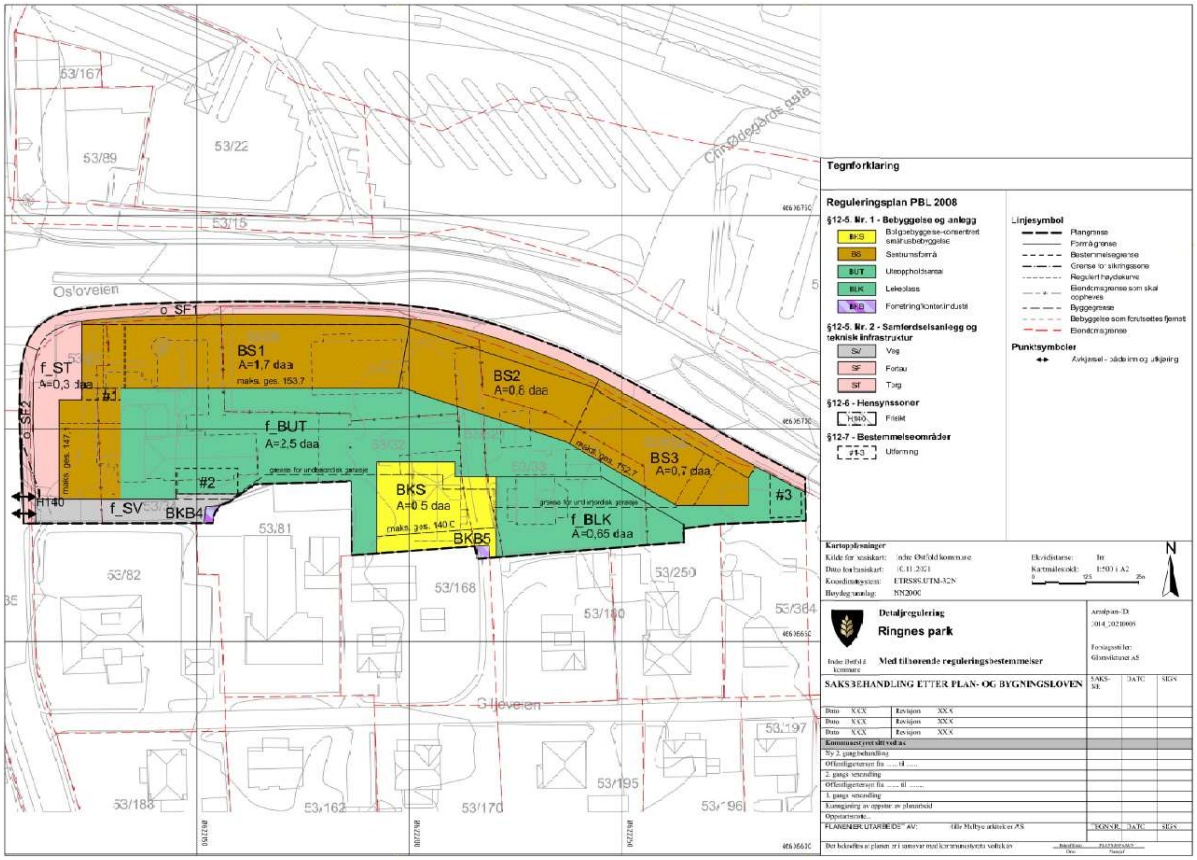
# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Hille Melbye Arkitekter AS for prosjektering innenfor flere fagområder, i forbindelse med detaljreguleringsplan for Ringnes Park i Askim (gnr/bnr-53/32 og 53/33), plan-ID 301420210005.

VAO-premissnotat baserer seg på reguleringsbestemmelsene for områdereguleringsplan, og overvannsveilederen for Indre Østfold kommune.

Planområdet ligger i Askim sentrum. Tiltaksområdet har et areal på 7297 m², og vises i figur 1.




*Figur 1: Ringnes park, reguleringsplan*

## 1.2 Eksisterende situasjon

Planområdet er i dag bebygd, og består av delvis grønnstruktur og bebyggelse. Nord for planområdet ligger Osloveien som skiller planområdet fra Askim sentrum. Vest, og øst for planområdet ligger Vammaveien. Planområdet ligger noe høyere enn Vammaveien i vest som ligger på 130,6 moh mot vest. Cirka midt i feltet går et høybrekk på cirka 132moh.

Det ligger i dag eksisterende infrastruktur i planområdet.

Planområdet er regulert gjennom kommuneplanens arealdel, plan-ID 0124201701. Figur 2 illustrerer eksisterende situasjon.

*Figur 2: Eksisterende situasjon, hentet fra Google Maps*

### 1.2.1 Forurensing og grunnforhold

Overvann vil håndteres mest mulig lokalt og infiltrasjon er tenkt som en av de mulige løsningene, det vil derfor være nødvendig å kontrollere grunnforholdene. Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i alle hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om kvartærgeologiske kart og bruk/kvalitet vises til www.ngu.no.

Som vist i figur 3, viser Miljøstatus ikke noe informasjon om forurenset grunn i planområdet.

*Figur 3: Utklipp fra miljostatus.no*

Løsmassekart fra NGU viser at infiltrasjonsevnen i planområdet er antatt uegnet for infiltrasjon. Dette vil medføre at masseutskiftinger av området kan være nødvendig, for å oppnå en ønsket infiltrasjonsgrad på massene. Man kan anta en masseutskifting, da det skal bygges P-kjeller i store deler av planområdet. Figur 4 viser infiltrasjonsevnen i område.

*Figur 4: Infiltrasjonskart, hentet fra ngu.no*

### 1.2.2 Eksisterende VA

Det ligger eksisterende kommunale VA-traseer i veiene rundt planområdet. Figur 5 viser at mye av ledningsnettet rundt planområdet er sanert, og oppgradert. Det er på vestsiden av feltet ledninger med størst dimensjon.

På vestsiden av planområdet ligger en 315 PE100 vannledning sanert i 2014. Denne vannledningen følger Vammaveien sørover, krysser Osloveien og følger nordover mot Askim sentrum. Det er antatt god kapasitet på denne ledningen. I Vammaveien ligger det en 160mm spillvannsledning i PVC, og en 250mm PE100 spillvannpumpeledning. Indre Østfold kommune opplyser om at det ikke er kapasitet på eksisterende spillvannsledning i vest.

Det ligger en 250mm overvannsledning PVC på vestsiden av feltet, og en Ø300 overvannsledning i øst.

*Figur 5: Eksisterende ledningsnett, hentet fra Gemini VA.*

# 2 Vann

## 2.1 Forutsetninger

Indre Østfold kommune har i møtet 10.05.2021 gitt beskjed om at planområdet ligger tett på kommunale hovedledninger, og det er god kapasitet og trykk på eksisterende vannledning. Man kan derfor anta mer enn 50 l/s uttakskapasitet på ny vannledning til planområdet. Dette er tilstrekkelig med tanke på dekning av slokkevann.

Ringnes Park vil ha én tilkobling til eksisterende ledning. Planområdet tilkobles VL 315 PE100 i Vammaveien vest for planområdet, og det etableres en ny vannkum. Det vil etableres en ny VL 180 PE100 inn i planområdet, se tegning GH001 for situasjonsplan VA.

Hovedledningsnett for vann skal bygges iht gjeldene VA-norm for Indre Østfold kommune.

## 2.2 Prosjektering

Minste dimensjon på hovedledningen er 180 mm PE100 SDR11. Da dekkes behovet for slokkevann. Dette må godkjennes av kommunens VA-ansvarlig.

Stikkledning vil legges til en meter utenfor parkeringskjeller. Det vil legges en 180mm PE100 SDR11 fra V1 til V2, se GH001. Fra V2 vil det i senere fase vurderes hva som skal tilkobles denne vannkummen. Dette med tanke på vann til slokking, og forbruksvann.

Tilkobling av private stikkledninger til kommunal hovedvannledningen tillates ikke i kum, unntatt ved uttak av sprinkleranlegg og viktige hovedvannledninger og skal gjøres ved å følge VA-normenes krav. Normalt skal private stikkledninger anbores på hovedvannledningen.

Minste overdekning uten frostsikring skal være 1,8 m i gate/vei og 1,6 m i øvrige arealer. Ved grunnere grøftedybder benyttes det isolasjon og løsningen må godkjennes av kommunens VA-ansvarlig.

Vannkummer skal ha minimumsdimensjon 1200 mm og utføres med prefabrikkert stålkonsoll.
Alle vannkummer skal dreneres med minst Ø160 mm rør i bunnen av kummen. Drenering av vannkummene skal gå til overvannsledning. Dersom mulighet for drenering ikke er til stede, kan Baio-løsninger være tillatt i enkelte tilfeller. Dette skal godkjennes av kommunens VA-ansvarlig. Tilbakeslagsventil etter NS-EN 1717 plasseres i kum.

Alle vannkummene skal ha brannventil. Kommunen er åpne for bruk av brannhydranter, men de må plasseres korrekt i forhold til dekning, strålevarme fra fasader og vintervedlikehold.
Endekummer skal utformes slik at de sikres mot frost, og vurderes spesielt med hensyn til lufting og utspyling. Det skal monteres muffe på ledningen på utsiden av kumvegg.

Avstanden mellom kumvegg og muffe skal maksimalt være 0,5 m, jf. VA/Miljø-blad nr. 1.
Alle vannkummer skal ha flytende ramme, UFNS 1990 med kontrollåpning i rammeskjørt. Det skal benyttes kumlokk med påstøpt omsluttende gummipakning. Lokkene skal være av støpejern og ha tette spetthull, NST 1992. Spetthull plugges med bløt neoprenplugg. Vannkummen merkes med V.
Kumstige monteres med gjennomgående A4-bolt, støtteben skal festes til kumvegg på betongkummer.

# 3 Spillvann

## 3.1 Prosjektering

Spillvannsledninger med tilhørende rørdeler skal være av PVC rødbrune, glatte grunnavløpsrør kl. SN8, NS-EN 1401. Det etterstrebes å ha selvfall på spillvannet, dersom det behov for å ha mindre enn 10‰ fall på spillvannsledningen, skal dette dokumenteres med kontroll av skjærspenning og selvrensing.

Minste overdekning uten frostsikring skal være 1,8 m i gate/vei og 1,6 m i øvrige arealer. Ved grunnere grøftedybder benyttes det isolasjon og løsningen må godkjennes av kommunens VA-ansvarlig.

For avløpskummer skal det fortrinnsvis benyttes minikummer. Minikummer skal være av PP eller PE kl. SN8. Stigerøret på minikummer skal ha diameter på minst Ø600 mm. Stigerøret for minikummer for spillvann skal ha rødbrun farge utvendig og rødbrunt plastlokk med håndtak. Stigerøret skal omsluttes av betongring, 65 x 50 cm med ramme og lokk av støpejern. Avstanden fra topp stigerør til kumlokk skal være mellom 20 og 40 cm.

Minikummenes stigerør skal omfylles med masser og monteres som angitt av leverandør. Bruk av minikummer skal avklares mot kommunens VA-ansvarlig. Toppen på stigerøret skal være ca. 20 cm over pukk/omfyllingsmasse. Bunnseksjonen for minikummer skal tilpasses formålet. Dvs at bunnseksjonen skal ha kråkefot (y-løp) for kumkryss. For kummer med retningsforandring benyttes derfor kråkefot. Eventuelle nedstigningskummer for spillvann skal bygges av prefabrikerte betongringer og bunnseksjon, med diameter på minst 1000 mm.
Maks. avstand mellom avløpskummer er 80 meter.

Det skal være en stikkledning på spillvann til hvert bygg. Traseen ses i sammenheng med stikkledning for vann, og taknedløp for overvann.

I utgangspunktet skal alle bygg ha en stakekum Ø315 for avløpsledning. Det skal være mulig å utføre reparasjoner og vedlikehold på stikkledning tilhørende et bygg, uavhengig av de andre byggene i planområdet.

## 3.2 Påkoblingspunkter for spillvann

Indre Østfold kommune har vurdert kapasiteten i eksisterende ledningsnettet i Vammaveien. Det er begrenset kapasitet på eksisterende ledningsanlegg i Vammaveien. For å minimere påslipp til eksisterende ledningsanlegg i vest, legges en ny spillvannsledning østover og tilkobles eksisterende SP150BET. Det er planlagt støyskjerm i denne delen av planområdet, og spillvannsledningen må derfor legges i varerør. Det er da anbefalt at ledningen legges i PE.

Tilkobling til kommunal spillvannsledning vil være i Vammaveien. Det vil etableres fra S1 en stikkledning for spillvannsledning inn i planområdet til (S2) i vest. Det tilkobles eksisterende spillvannsledning i øst, og det etableres ny spillvannskum (S3) for drift og vedlikehold. Fra disse tilkoblingene vil spillvannsledningen fordeles inne i parkeringskjelleren. Spillvann må i størst mulig grad ledes østover, og eventuelt utslipp vestover må dokumenteres, og avklares med kommunalteknisk i kommunen. Dette må detaljprosjekteres når VVS har detaljprosjektert føringsveier i P-kjeller.

## 3.3 Beregning av spillvannsmengder

Boligprosjektet omfatter utbygging av 137 boenheter.

For beregningene antas det 4 personer per boenhet og man får total 548 mennesker.

For å bestemme mengden spillvann fra husholdninger, tas det vanligvis utgangspunkt i det spesifikke vannforbruket i liter per person og døgn (l/p*d). Det regnes med at vannforbruket til husholdningene i Norge ligger med 220 l/p*d som en typisk verdi.

Total for 548 mennesker ville det bli da

$$\boldsymbol{Qs, dim = 6,27\ l/s}$$

For å velge maksimale døgn- og timefaktorer antar man at type bebyggelse er «mindre samlet bebyggelse med overveiende byvirksomhet».

$fmaks = 1{,}5 - 2{,}0$

$kmaks = 1{,}5 - 2{,}5$

$Qinf\ maks = 0\ l/s$ ved selvrensingsberegninger.

Det tas utgangspunkt i en rør-dimensjon på DN 160 SN8 i PVC for avløpsanlegget på hovedledningen. Dette skal også håndtere næringslokalene i 1. etasje. Hovedledningen i Vammaveien er 160mm, det kan derfor være nødvendig å gjøre vurderinger angående ledningsanlegget for spillvann nedstrøms planområdet.

# 4 Overvann

Løsninger baserer seg på:

1. VA – Miljøblader.
2. Gjeldende VA-norm for Indre Østfold kommune.
3. Overvannsveilederen for Indre Østfold kommune.

## 4.1 Dimensjonerings kriterier

Hovedpremissene skal være:

- Åpen og lokal overvannshåndtering. Overvann skal håndteres åpent og lokalt med begrenset påslipp til kommunalt nett. Det skal gjøres avbøtende tiltak for å redusere avrenningshastigheten til omkringliggende tomter. I de avsatte friområdene innenfor tiltaksområdet skal det naturlige vannsystemet bevares mest mulig og/eller utbedres for håndtering og fordrøyning av overvann fra ny bebyggelse.
- Flomveier. Ny bebyggelse og utomhusarealene skal prosjekteres og utformes slik at naturlige flomveier sikres og ledes til riktig sted.
- Samordning og klimafaktor. Ifølge klimaprofilen for Østfold og Oslo / Akershus anbefales et klimapåslag på minst 40% på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer. I forbindelse med tilsyn i 2019, ble det anbefalt av statsforvalteren å øke klimafaktoren til 50%. Det er på bakgrunn av dette benyttet en klimafaktor på 1,5.

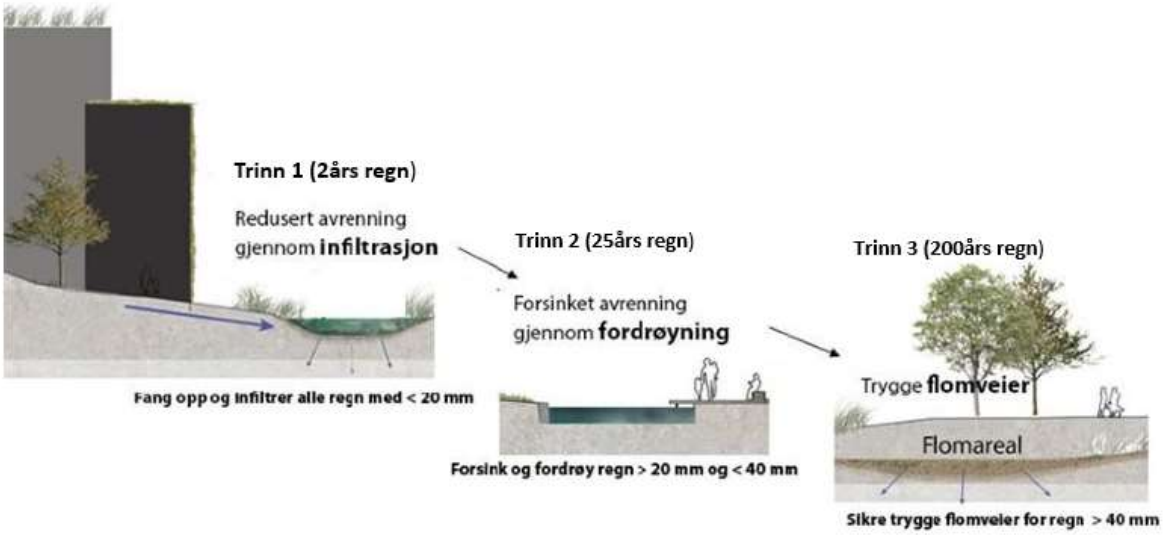
Utførelsen av løsninger baserer seg på:

- Indre Østfold kommunes gjeldende VA – norm.
- Indre Østfold kommunes veileder for overvann.
- NVE Veileder nr.4/2022 «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar»

Føringer gitt i VA-norm for Indre Østfold kommune og «overvannsveilelder for Indre Østfold kommune» gir følgende gjentaksintervaller som benyttes for å lese dimensjonerende nedbørintensitet:

- Trinn 1 (infiltrasjon): 2 – årsregn. Infiltrere mindre regn i grøntstrukturen på tomta for å opprettholde vannbalanse i området.
- Trinn 2 (fordrøyning): 25 – årsregn. Fordrøye og forsinke store nedbørsmengder lokalt.
- Trinn 3 (flomveier): 200 – årsregn. Ekstreme sjeldne regn ledes trygt på åpne flomveier. Flomveier på egen tomt kobles til godkjente flomveier utenfor tomtegrense.

I beregningene for tett bebyggelse settes regnets dimensjonerende varighet (konsentrasjonstiden) typisk til 10 minutter. Påslippsmengder for overvann fra tette flater til overvannssystemet/recipient via fordrøyning og/eller infiltrasjon er begrenset til 1,5 l/s*daa, som er søknadspliktig.




*Figur 6: Tre-trinns strategi for håndtering av overvann. Illustrasjon: Multiconsult, verdiene er veiledende og kan variere fra prosjekt til prosjekt.*

Det benyttes «rasjonell formel» for dimensjonering av overvannsmengder.

$$\boldsymbol{Q = A * I * \varphi * Kf}$$

Der Q er vannføring (l/s), A er de enkelte feltenes areal (ha), $\varphi$ er avrenningskoeffisienten til overflaten, I er nedbørintensiteten (l/s∗ha) og $K_f$ er klimafaktor.

Nedbørintensiteten er hentet fra IVF-tabell vist i figur 7 for Fredrikstad (SN3030).

| Gjentaksintervall (år) | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 360 | 720 | 1440 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 216,6 | 187,2 | 166,1 | 138,5 | 98,4 | 78,2 | 66,9 | 53,3 | 40,1 | 32,6 | 24,1 | 20,5 | 16,1 | 10,6 | 6,6 | 4,0 |
| 5 | 318,4 | 274,8 | 246,6 | 206,5 | 147,7 | 117,2 | 100,3 | 78,0 | 58,4 | 47,1 | 33,7 | 27,8 | 21,7 | 14,1 | 8,7 | 5,3 |
| 10 | 388,6 | 334,9 | 299,6 | 254,1 | 182,9 | 144,4 | 123,4 | 95,1 | 71,3 | 57,1 | 40,4 | 32,8 | 25,5 | 16,4 | 10,0 | 6,2 |
| 20 | 458,6 | 392,8 | 352,2 | 303,3 | 217,7 | 171,8 | 146,3 | 111,8 | 84,4 | 67,4 | 47,3 | 37,7 | 29,3 | 18,7 | 11,3 | 7,1 |
| 25 | 481,3 | 411,8 | 368,9 | 318,3 | 229,0 | 181,1 | 153,5 | 117,0 | 88,9 | 70,6 | 49,6 | 39,2 | 30,5 | 19,4 | 11,7 | 7,3 |
| 50 | 552,5 | 470,7 | 425,2 | 366,4 | 266,5 | 209,0 | 176,9 | 133,4 | 102,3 | 81,2 | 56,7 | 44,2 | 34,2 | 21,6 | 12,9 | 8,2 |
| 100 | 630,4 | 530,4 | 480,7 | 417,0 | 303,9 | 237,9 | 201,0 | 150,4 | 115,9 | 92,4 | 64,5 | 49,4 | 37,9 | 23,8 | 14,1 | 9,0 |
| 200 | 711,3 | 592,5 | 544,1 | 470,6 | 343,7 | 268,2 | 225,6 | 166,8 | 130,2 | 104,4 | 72,4 | 54,6 | 41,9 | 26,1 | 15,2 | 9,9 |

*Figur 7. IVF-tabell for SN3030 Fredrikstad, hentet fra Norsk klimaservicesenter.*

Avrenningskoeffisien[1] velges fra tabell vist i figur 8.

| Type flater | $C_{spiss}$ |
|---|---|
| Tak | 0,8 – 0,9 |
| Asfalterte veger og gater | 0,7 – 0,8 |
| Grusveger | 0,4 – 0,6 |
| Plen | 0,05 – 0,1 |

*Figur 8. Avrenningskoeffisienter, hentet fra Norsk Vann rapport 193/2012.*

[1] Norsk Vann Rapport 193/2012

## 4.2 Overvannsberegninger

### 4.2.1 Eksisterende situasjon

Som vi ser av punkt 1.2 består området i dag av bebyggelse, med stedvis grønnstruktur og asfalterte områder. Figur 2 viser at alle husene i eksisterende situasjon har konvensjonelle tak med utvendig avrenning mot terreng.

For å beregne dagens situasjon vil man kunne sette klimafaktor (Kf = 1). På grunn av dagens situasjon som består av bebyggelse med konvensjonelle tak, med delvis grønnstruktur og tette flater vil man kunne etter å ha beregnet snittfaktoren sette en avrenningskoeffisient ( $\varphi$ = 0,71). Nedbørintensitet settes til (I = 229 l/s*ha).

For å beregne dagens flomsituasjon, det vil si ved 200års regn, og 10 minutters varighet vil man kun endre nedbørsintensiteten til 343,7 l/s*ha.

| Beregning av overvannsmengder før utbygging, den rasjonelle metode Q(l/s) = Φ x A x I x C | | |
|---|---|---|
| | **Delvis bebygd sentrumsområde ( 25 år )** | **Delvis bebygd sentrumsområde ( 200 år )** |
| Konsentrasjonstid (**tk**) | 10 min | 10 min |
| Areal (**A**) | 0.7297 | 0.7297 |
| Avrenningsk. (**Φ**) | 0.71 | 0.71 |
| Nedbørsintensitet (**I**) | 229 | 343.7 |
| Klimafaktor (**C**) | 1 | 1 |
| Overvannsmengde (**Q**) | **118.6** | **178.1** |
| Redusert areal | **0.518087** | **0.518087** |

*Figur 9: Beregning av $Q_{25\ og}$ $Q_{200,\ eksisterende}$*

Avrenning fra dagens situasjon er da $\boldsymbol{Q = 118,6\ l/s}$ ved 25 års regn, og 10 minutters varighet.

Flomavrenningen ved dagens situasjon er $\boldsymbol{Q = 178,1\ l/s}$ ved 200 års regn, og 10 minutters varighet.

### 4.2.2 Fremtidig situasjon

Ved utbygging av Ringnes Park vil man ønske at fremtidig situasjon ikke øker belastningen på eksisterende overvannssystem. Man etterstreber derfor å ha åpen og lokal overvannshåndtering med et begrenset utslipp til kommunale overvannsledninger. Som man ser av figur 10 vil store deler av planområdet være bebyggelse. Det vil derfor være viktig å utnytte grønnstrukturen i planområdet best mulig.

*Figur 10: Fremtidig situasjon, hentet fra Østre Linje Landskapsarkitekter.*

| Beregning av overvannsmengder etter utbygging (25-årsregn), den rasjonelle metode Q(l/s) = Φ x A x I x C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Arealtype | IMPERMEABLE FLATER SOM TAKFLATER MED DIREKTE AVRENNING TIL FORDRØYNING | IMPERMEABLE FLATER SOM ASFALT MED AVRENNING TIL VEGETASJONSAREALER ELLER ÅPENT FORDRØYNINGSMAGASIN | PERMEABLE OVERFLATER SOM BELEGG OG ARMERT GRUS MED AVRENNING TIL VEGETASJONSAREALER ELLER ÅPENT FORDRØYNINGSMAGASIN | PERMEABLE OVERFLATER SOM TERRENGFORSENKNINGER OG GRØNNE FLATER/PLANTEFELT EGNET TIL INFILTRASJON OG FORDRØYNING | ΣQ(l/s) |
| Konsentrasjonstid (**tk**) | 10 min | 10 min | 10 min | 10 min | |
| Areal (**A**) | 0.24 | 0.05 | 0.21 | 0.23 | 0.7297 |
| Avrenningsk. (**Φ**) | 0.9 | 0.8 | 0.65 | 0.2 | |
| Nedbørsintensitet (**I**) | 229 | 229 | 229 | 229 | |
| Klimafaktor (**C**) | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| Overvannsmengde (**Q**) | 73 | 14 | 47 | 16 | **150** |
| Redusert areal | 0.21375 | 0.04000 | 0.13767 | 0.04608 | **0.438** |

| Beregning av overvannsmengder etter utbygging (200-årsregn), den rasjonelle metode Q(l/s) = Φ x A x I x C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Arealtype | IMPERMEABLE FLATER SOM TAKFLATER MED DIREKTE AVRENNING TIL FORDRØYNING | IMPERMEABLE FLATER SOM ASFALT MED AVRENNING TIL VEGETASJONSAREALER ELLER ÅPENT FORDRØYNINGSMAGASIN | PERMEABLE OVERFLATER SOM BELEGG OG ARMERT GRUS MED AVRENNING TIL VEGETASJONSAREALER ELLER ÅPENT FORDRØYNINGSMAGASIN | PERMEABLE OVERFLATER SOM TERRENGFORSENKNINGER OG GRØNNE FLATER/PLANTEFELT EGNET TIL INFILTRASJON OG FORDRØYNING | ΣQ(l/s) |
| Konsentrasjonstid (**tk**) | 10 min | 10 min | 10 min | 10 min | |
| Areal (**A**) | 0.24 | 0.05 | 0.21 | 0.23 | 0.7297 |
| Avrenningsk. (**Φ**) | 0.9 | 0.8 | 0.65 | 0.2 | |
| Nedbørsintensitet (**I**) | 343.7 | 343.7 | 343.7 | 343.7 | |
| Klimafaktor (**C**) | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| Overvannsmengde (**Q**) | 110 | 21 | 71 | 24 | **226** |
| Redusert areal | 0.21375 | 0.04000 | 0.13767 | 0.04608 | **0.438** |

*Figur 11: Beregning $Q_{25}$ og $Q_{200}$, fremtidig situasjon.*

Avrenning fra fremtidig situasjon fra hele planområdet er $\boldsymbol{Q = 150\ l/s}$ ved 25 års regn, og 10 minutters varighet.

Flomavrenningen fra fremtidig situasjon er $\boldsymbol{Q = 226\ l/s}$ ved 200 års regn, og 10 minutters varighet.

## 4.3 Overvannshåndtering

Byggene i tiltaksområdet utformes med kompakte tak. Dette medfører at takvannet føres i sluk fra takarealet via innvendig røranlegg. Vannet føres videre til lokale fordrøyningsanlegg. Dette kan være kassetter, regnbed eller annen form for fordrøyning.

Overvannet fra utenomhusarealet håndteres åpent og lokalt i grønnstrukturen på tomten.

### 4.3.1 Infiltrasjon

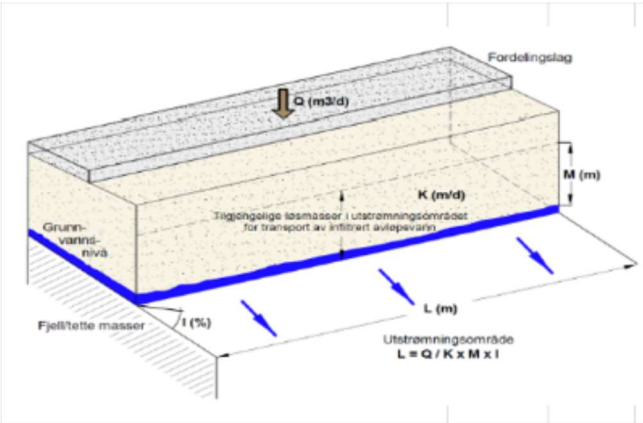
Generelt er preget av bysentrum med delvis bebyggelse, grønnstruktur og harde flater. For å sikre at terrenget kan infiltrere og håndtere vann er man avhengig av å se på størrelsen på arealene. Det er avsatt cirka 2300m$^2$ grønnstruktur i planområdet.

Fra overvannsveilederen for Indre Østfold kommune punkt 5.2.2, kan man beregne tilgjengelig kapasitet på infiltrasjonsmagasinering:

$Q = K * M * L * I$ der,

Q = Total vannmengde til infiltrasjon i m³/døgn
K = Jordmassens hydrauliske kapasitet i m/døgn, her forutsatt 4 m/døgn
M = Tilgjengelige infiltrerbare masser (høyden)
L = Lengden på utstrømningsområdet i m (denne kan multipliseres med 1 m for å finne arealet)
I = Helningen på terrengområdet.

$Q = K * M * L * I$




*Figur 12: Teoretisk fremstilling av utstrømningsareal, utklipp fra Overvannsveileder for Indre Østfold kommune, COWI.*

- ⇨ $Q = 4m/døgn * 0{,}3m * 2300m2 * 0{,}02$
- ⇨ $Q = 55{,}2m^3$

Dersom man antar en gjennomsnittlig masseutskifting i planområdet på 0,3m, vil man ha mulighet til å magasinere 55,2m$^3$ overvann i grøntarealene på tomten. Det er tatt utgangspunkt i en gjennomsnittlig helning på terreng på 2%.

For å beregne fordrøyningsvolumet er det viktig å ta hensyn til at takvann fra bygningene ledes direkte til fordrøyningsmagasin. Takflater utgjør et areal på 2 375 m² og fra fordrøyningsmagasin er det antatt en videreført vannmengde på cirka 11 l/s. Dette er planområdets areal multiplisert med 1,5 l/s*da.

Figur 13 viser at det vil være behov for å fordrøye 14 m$^3$ overvann ved 2-årsregn for takvann fra bygningene.

Resterende arealer på utomhus vil måtte klare å håndtere beregnet overvannsmengde ved 2-årsregn. Resterende flater utgjør et areal på 4 922 m².

Ved å sette avrenningskoeffisienten for hver del effektivt areal får man frem et korrigert areal under forutsetning med avrenningskoeffisient 1. Totalt areal for beregningene vist i figur 14 er resultatet av å summere opp effektivt korrigerte arealer.

Figur 14 viser at det vil være behov for å infiltrere og fordrøye 20 m$^3$ overvann ved 2-årsregn og 10 minutters varighet fra resterende utomhusarealene.

Som vi ser av beregninger gjort tidligere vil planområdet ha en teoretisk infiltrasjonskapasitet i grønnstrukturen på cirka 55,2m$^3$. Grønnstrukturen i planområdet ville kunne håndtere behøvet for 2-årsregn og 10 minutters varighet.

På denne måten vil Trinn 1 – Infiltrasjon være ivaretatt på egen tomt.

Det er i videre faser viktig å prosjektere fall på terreng mot grønnstrukturen i planområdet.

**UNDERLAG FOR BEREGNINGER:**

| | | |
|---|---|---|
| Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc. | Beregnet redusert areal | 0.238 ha |
| Avrenningskoeffisient | | 0.9 |
| Redusert areal | | 0.2 ha |
| Maksimal videreført vannmengde | | 10.95 l/s |
| Klimafaktor | | 1.5 |
| Gjennomsnittlig videreført vannmengde | | 70 % |
| Nedbørsdata hentet fra E-klima: | St nr: | Navn: Fredrikstad (SN3030) |
| Dimensjonerende gjentaksintervall: | | 2 år |

**BEREGNINGER:**

| Varighet min | Intensitet l/s*ha | Vannføring l/s | Regnvolum m$^3$ | Videreført volum m$^3$ | Nødvendig magasin m$^3$ | Kommentar: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 324.9 | 69 | 4 | 0 | 4 | |
| 2 | 280.8 | 60 | 7 | 1 | 6 | |
| 3 | 249.2 | 53 | 10 | 1 | 8 | |
| 5 | 207.8 | 44 | 13 | 2 | 11 | |
| 10 | 147.6 | 32 | 19 | 5 | 14 | |
| 15 | 117.3 | 25 | 23 | 7 | 16 | |
| 20 | 100.4 | 21 | 26 | 9 | 17 | |
| 30 | 80.0 | 17 | 31 | 14 | 17 | |
| 45 | 60.2 | 13 | 35 | 21 | 14 | |
| 60 | 48.9 | 10 | 38 | 28 | 10 | |
| 90 | 36.2 | 8 | 42 | 41 | 0 | |
| 120 | 30.8 | 7 | 47 | 47 | 0 | |
| 180 | 24.2 | 5 | 56 | 56 | 0 | |
| 360 | 15.9 | 3 | 73 | 73 | 0 | |
| 720 | 9.9 | 2 | 91 | 91 | 0 | |
| 1440 | 6.0 | 1 | 111 | 111 | 0 | |

Nødvendig volum for fordrøyning ved 2 års gjentaksintervall: 14 m$^3$

*Figur 13: Fordrøyningsbehov 2-årsregn for takvann.*

**UNDERLAG FOR BEREGNINGER:**

| | | |
|---|---|---|
| Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc. | Beregnet redusert areal | 0.224 ha |
| Avrenningskoeffisient | | 1 |
| Redusert areal | | 0.2 ha |
| Maksimal videreført vannmengde | | 0 l/s |
| Klimafaktor | | 1.5 |
| Gjennomsnittlig videreført vannmengde | | 70 % |
| Nedbørsdata hentet fra E-klima: | St nr: | Navn: Fredrikstad (SN3030) |
| Dimensjonerende gjentaksintervall: | | 2 år |

**BEREGNINGER:**

| Varighet min | Intensitet l/s*ha | Vannføring l/s | Regnvolum m$^3$ | Videreført volum m$^3$ | Nødvendig magasin m$^3$ | Kommentar: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 324.9 | 73 | 4 | 0 | 4 | |
| 2 | 280.8 | 63 | 8 | 0 | 8 | |
| 3 | 249.2 | 56 | 10 | 0 | 10 | |
| 5 | 207.8 | 47 | 14 | 0 | 14 | |
| 10 | 147.6 | 33 | 20 | 0 | 20 | |
| 15 | 117.3 | 26 | 24 | 0 | 24 | |
| 20 | 100.4 | 22 | 27 | 0 | 27 | |
| 30 | 80.0 | 18 | 32 | 0 | 32 | |
| 45 | 60.2 | 13 | 36 | 0 | 36 | |
| 60 | 48.9 | 11 | 39 | 0 | 39 | |
| 90 | 36.2 | 8 | 44 | 0 | 44 | |
| 120 | 30.8 | 7 | 50 | 0 | 50 | |
| 180 | 24.2 | 5 | 58 | 0 | 58 | |
| 360 | 15.9 | 4 | 77 | 0 | 77 | |
| 720 | 9.9 | 2 | 96 | 0 | 96 | |
| 1440 | 6.0 | 1 | 116 | 0 | 116 | |

Nødvendig volum for fordrøyning ved 2 års gjentaksintervall: 20 m$^3$

*Figur 14: Fordrøyningsbehov 2-årsregn for resterende av utomhusarealene.*

### 4.3.2 Fordrøyningsanlegg

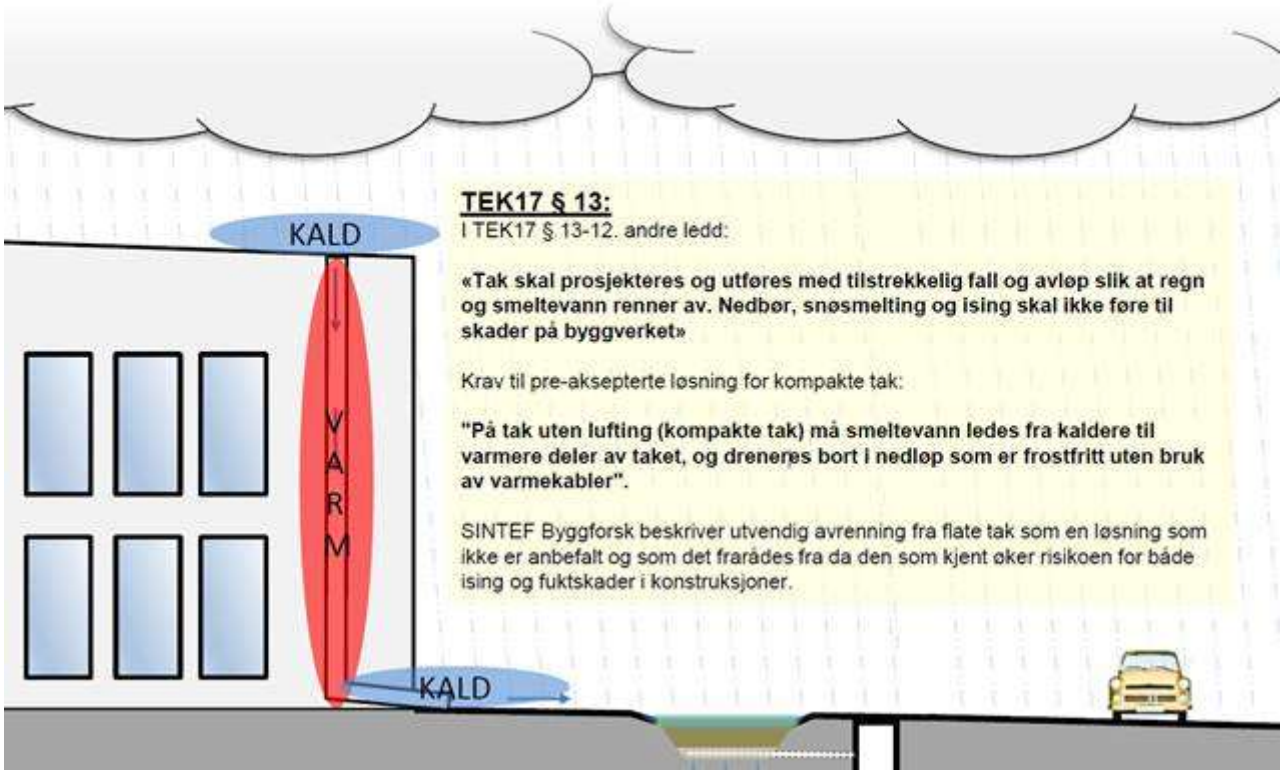
For å løse overvannssituasjonen på en god måte vil man dele opp avrenning fra takarealer, og avrenning fra overflater fra utomhusarealene. Avrenningen fra overflater ledes mot regnbed, mens avrenning fra takarealet ledes mot lukket fordrøyningsanlegg. Det er avsatt nok areal til både åpen og lukket fordrøyning i planområdet.

Takarealer:

Ringnes Park har bygg med stort fotavtrykk på tomten, da det har vært viktig at beboerne skal ha nærkontakt med uteområdene. Tomtens areal er 7297 m², og byggets fotavtrykk er 2375 m².

Dette medfører et stort takareal. Det vil derfor videre faser være viktig å vurdere grønne eller blå takkonstruksjoner for forsinkelse av avrenning fra takarealet.

Takkonstruksjon er bestemmende for om det blir utvendig eller innvendig taknedløp. Dette følger av TEK 17, §13-12 som stiller krav til innvendig taknedløp for kompakte tak, mens luftede tak kan ha utvendige taknedløp noe som muliggjør åpen overvannshåndtering.




*Figur 15: Illustrasjon av utfordring ved kompakte tak. Kilde: Kim Paus.*

Figur 16 viser at det vil være behov for å fordrøye 39 $m^3$ overvann ved 25-årsregn og 10 minutters varighet fra takarealer før overvann slippes kontrollert ut til ledningsnett via reguleringskum i planområdet. På grunn av parkeringskjeller under planområdet, vil fordrøyningstiltak være grunne. Disse må da isoleres.

Alle takflater som ikke benyttes som takterrasse eller tekniske oppbygg skal bygges som «grønne tak». Dette arealet utgjør til sammen 639$m^2$. Det er gjennom registreringer på ekstensive tak registrert fordrøyningskapasitet på mellom 10-15mm vann. Dersom man antar semi-intensive tak med en dybde på vekstmediet på 10-20 cm, vil dette medføre en fordrøyningskapasitet på 9,585$m^3$.

Sluk i sedumtak må ha inspeksjonskum for tilsyn og vedlikehold. For å hindre utvasking av finstoff fra vekstmediet som kan avleires, bør det etableres filtermasser rundt inspeksjonskummen. Se figur 17 for eksempel.

Ved magasinering av 9,585$m^3$ overvann på tak, vil det være behov for å magasinere 29,5$m^3$ overvann i lukket fordrøyningsanlegg.

Lukket fordrøyningsanlegg kan bygges av prefabrikkerte rørdeler (typisk av betong), eller GUP/GRP tanker eller plastkassetter. Maksimalt påslipp til kommunalt nett er 1,5 l/s*daa. Virvelkammer eller lignende benyttes for utløpskontroll. Siden bassenget er lukket kan det plasseres under andre arealformål, men det må være nok overdekning slik at fordrøyningen ikke blir skadet. Dersom fordrøyningen ligger under grunnvannstand, må det være tette pakninger og den må dimensjoneres mot oppdrift.

**UNDERLAG FOR BEREGNINGER:**

| | | |
|---|---|---|
| Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc. | Beregnet redusert areal | 0.238 ha |
| Avrenningskoeffisient | | 0.9 |
| Redusert areal | | 0.2 ha |
| Maksimal videreført vannmengde | | 10.95 l/s |
| Klimafaktor | | 1.5 |
| Gjennomsnittlig videreført vannmengde | | 70 % |
| Nedbørsdata hentet fra E-klima: St nr: | Navn: Fredrikstad (SN3030) | |
| Dimensjonerende gjentaksintervall: | | 25 år |

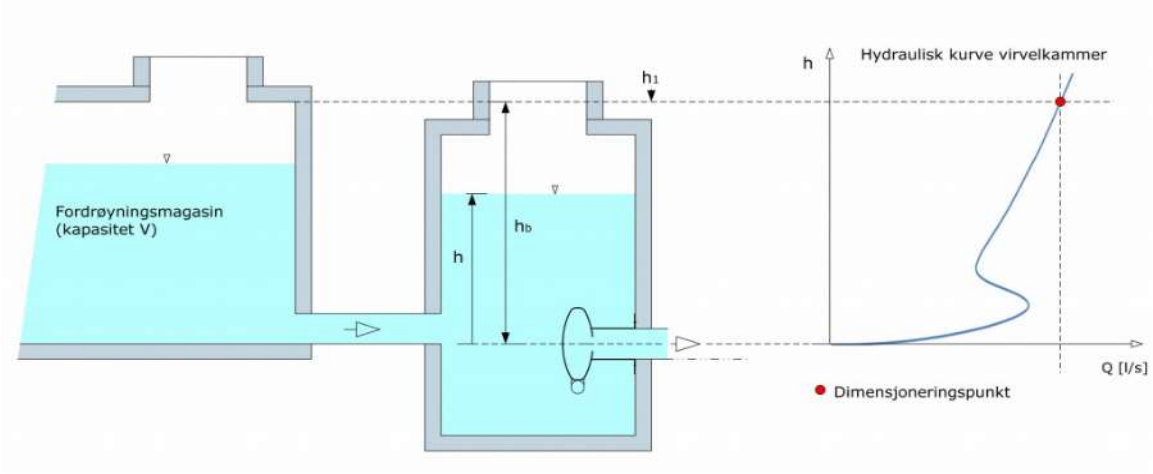
**BEREGNINGER:**

| Varighet min | Intensitet l/s*ha | Vannføring l/s | Regnvolum $m^3$ | Videreført volum $m^3$ | Nødvendig magasin $m^3$ | Kommentar: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 722.0 | 154 | 9 | 0 | 9 | |
| 2 | 617.7 | 132 | 16 | 1 | 15 | |
| 3 | 553.4 | 118 | 21 | 1 | 20 | |
| 5 | 477.5 | 102 | 31 | 2 | 28 | |
| 10 | 343.5 | 73 | 44 | 5 | 39 | |
| 15 | 271.7 | 58 | 52 | 7 | 45 | |
| 20 | 230.3 | 49 | 59 | 9 | 50 | |
| 30 | 175.5 | 38 | 68 | 14 | 54 | |
| 45 | 133.4 | 29 | 77 | 21 | 56 | |
| 60 | 105.9 | 23 | 81 | 28 | 54 | |
| 90 | 74.4 | 16 | 86 | 41 | 45 | |
| 120 | 58.8 | 13 | 90 | 55 | 35 | |
| 180 | 45.8 | 10 | 106 | 83 | 23 | |
| 360 | 29.1 | 6 | 134 | 134 | 0 | |
| 720 | 17.6 | 4 | 162 | 162 | 0 | |
| 1440 | 11.0 | 2 | 202 | 202 | 0 | |

Nødvendig volum for fordrøyning ved 25 års gjentaksintervall: 39 $m^3$

*Figur 16: Fordrøyningsbehov fra takarealer ved 25-årsregn og 10 minutters varighet.*

*Figur 17: Eksempel på inspeksjonskum for sluk i sedumtak. Kilde: SINTEF Byggforsk.*




*Figur 18: Prinsipp for lukket fordrøyning etterfulgt av virvelkammer. Kilde: www.mft.no*

Videre etter nedgravd fordrøyningsmagasin vil overvannet ledes kontrollert mot overvannssystem. Det er mulighet for å fordele dette vannet i P-kjeller, og da lede overvannet østover.

Utomhus arealer:

Figur 19 viser at det vil være behov for å fordrøye 42 $m^3$ overvann ved 25-årsregn og 10 minutters varighet fra resterende utomhusarealene før overvann slippes kontrollert ut til ledningsnett via reguleringskum i planområdet.

Regnbed kan etableres oppstrøms terskler i grøfter, eller som egne enheter. Et regnbed har ikke et permanent vannspeil (som en våtmark), men tørker ut mellom hver nedbørshendelse. Bedene beplantes med egnede planter som må tåle vanndybdene og forurensningen. Det anbefales at man benytter planter fra nærmiljøet siden de er tilpasset de lokale miljøforholdene og fungerer synergisk med den mikrobiologiske floraen i jordsmonnet, noe som vil være fordelaktig for biologisk rensing av vannet. Rensing skjer ved opptak i plantene, mikrobiologisk nedbrytning og ved at vannet filtreres gjennom sand og jord.

**UNDERLAG FOR BEREGNINGER:**

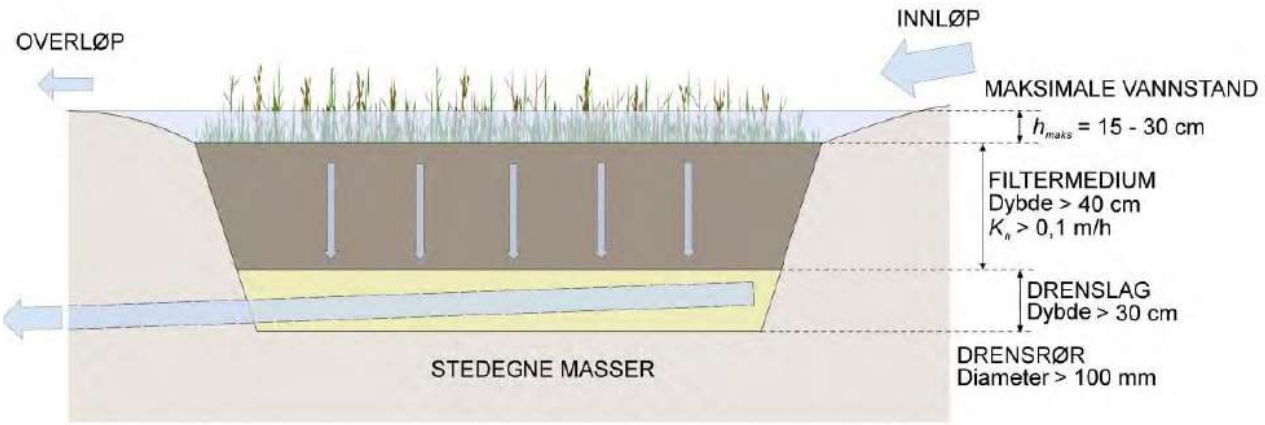
| | | |
|---|---|---|
| Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc. | Beregnet redusert areal | 0.224 ha |
| Avrenningskoeffisient | | 1 |
| Redusert areal | | 0.2 ha |
| Maksimal videreført vannmengde | | 10.95 l/s |
| Klimafaktor | | 1.5 |
| Gjennomsnittlig videreført vannmengde | | 70 % |
| Nedbørsdata hentet fra E-klima: | St nr: | Navn: Fredrikstad (SN3030) |
| Dimensjonerende gjentaksintervall: | | 25 år |

**BEREGNINGER:**

| Varighet min | Intensitet l/s*ha | Vannføring l/s | Regnvolum $m^3$ | Videreført volum $m^3$ | Nødvendig magasin $m^3$ | Kommentar: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 722.0 | 162 | 10 | 0 | 9 | |
| 2 | 617.7 | 138 | 17 | 1 | 16 | |
| 3 | 553.4 | 124 | 22 | 1 | 21 | |
| 5 | 477.5 | 107 | 32 | 2 | 30 | |
| 10 | 343.5 | 77 | 46 | 5 | 42 | |
| 15 | 271.7 | 61 | 55 | 7 | 48 | |
| 20 | 230.3 | 52 | 62 | 9 | 53 | |
| 30 | 175.5 | 39 | 71 | 14 | 57 | |
| 45 | 133.4 | 30 | 81 | 21 | 60 | |
| 60 | 105.9 | 24 | 85 | 28 | 58 | |
| 90 | 74.4 | 17 | 90 | 41 | 49 | |
| 120 | 58.8 | 13 | 95 | 55 | 40 | |
| 180 | 45.8 | 10 | 111 | 83 | 28 | |
| 360 | 29.1 | 7 | 141 | 141 | 0 | |
| 720 | 17.6 | 4 | 170 | 170 | 0 | |
| 1440 | 11.0 | 2 | 212 | 212 | 0 | |

Nødvendig volum for fordrøyning ved 25 års gjentaksintervall: 42 $m^3$

*Figur 19: Fordrøyningsbehov fra takarealer ved 25-årsregn og 10 minutters varighet.*




*Figur 20: Designhensyn for regnbed i kaldt klima*

Infiltreringsraten er avhengig av jordtype. For å øke den hydrauliske kapasiteten kan det etableres en drensgrøft under bedene. Om stedlige masser ikke er egnede, kan det være nødvendig med utskiftning for å sikre tilstrekkelig infiltrasjonsrate. Under installasjon og vedlikeholdsarbeider bør det unngås bruk av tunge maskiner for å hindre komprimering av grunnen i infiltrasjonssonene. Et veldesignet **regnbed vil være i stand til å drenere oppsamlet vannvolum innen 24 timer etter en nedbørshendelse.** (Se Miljøblad nr 106 "Regnbed, renner og Nedsivningsarealer" og Miljøblad 92 "Overflateinfiltrasjon" for mer informasjon.)

### 4.3.3 Flomveier og terrengavrenning

<u>Eksisterende situasjon:</u>

Det er gjort vurderinger av flomveier ved hjelp av Scalgo LIVE. Som vi ser av beregninger vist i figur 11, vil også spissavrenningen ved flom bli større ved fremtidig utbygging.

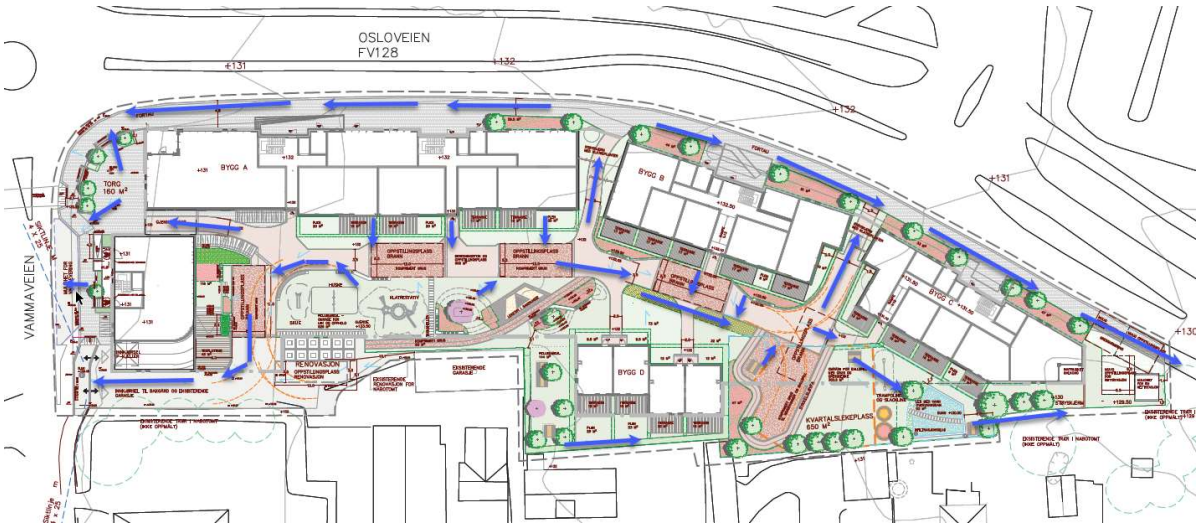
I dag deles planområdet av et høybrekk cirka midt i planområdet. Dette fører til at flomavrenningen på overflaten ledes både mot øst og vest.

Avrenningen vestover renner ut i Vammaveien, og krysser Osloveien nordvest for planområdet. Som vi ser av figur 21 vil overvannet samles nord for Osloveien, før det igjen krysser Osloveien og renner sørover gjennom boligområde. Avrenningen østover renner langs veien øst for planområdet, og krysser E18 lenger sør.

*Figur 21: Avrenning øst, og vest ved eksisterende situasjon.*

<u>Fremtidig situasjon</u>

Som man ser av figur 22, vil det etableres flomveier internt i planområdet som skal sikre at flomavrenning ikke gjør skade på bygninger. Det er viktig at flomvannet ledes bort fra innkjøringen til parkeringskjelleren, slik at flomvann ikke renner ned i parkeringskjelleren. Det kan være en fare for dette, da nedkjøringen og flomveien ligger i nærheten av hverandre.




*Figur 22: Avrenningsplan i fremtidig situasjon. Flomveier er vist med blå piler*

Eksisterende retninger til flomveier utenfor planområdet vil bli beholdt i fremtidig situasjon. Det skal ikke gjøres noe tiltak utover plangrenser. Samtidig må man, etter utbygging, sørge for at flomvannføring fra planområdet ikke blir større enn dagen, hvis ikke mindre.

Ny situasjon vil ha noe ulik avrenningssituasjon enn eksisterende situasjon. Det vil være fordelaktig å lede overvannet øst/sørøst langs FV.115. Flomveier sikres ved at vannet ledes kontrollert mot eksisterende flomveier med god kapasitet. Som vi ser av figur 21, har grøftesystemet langs fylkesveien god kapasitet. Vi anser derfor denne flomveien som god, og det er liten eller ingen sannsynlighet for at avrenning fra planområdet vil påvirke fylkesveien. Man kan derfor lede flomvann langs FV.115.

*Figur 23: Snitt av flomvei langs FV.115, hentet fra Google maps.*

Som vi ser av figur 23, renner flomvannet fra den østlige delen av planområdet flomvannet, over Osloveien. Dette er en veldig trafikkert vei, og flomvei over denne anses ikke som en god løsning.

*Figur 24: Snitt av FV.128 gjennom Osloveien, hentet fra Google Maps.*

Av figur 24 fremgår det at undergangen under fylkesveien mest sannsynlig brukes som en flomvei ved ekstreme nedbørshendelser. Dette er ikke en god løsning. For å sikre at man ikke påvirker eksisterende bygg og infrastruktur anbefales det at alt flomvann ledes mot grøftesystem langs FV.115. Dette vil da gjøre ny situasjon bedre enn eksisterende situasjon. Ved å lede vannet bort fra Osloveien vil man kunne begrense risiko ved flom til et minimum.

Ved å lede overvannet mot grøftesystemet langs FV.115, vil det ikke være fare for eksisterende infrastruktur både oppstrøms og nedstrøms planområdet.

Etter beregninger av dagens og fremtidig flomsituasjon, ser man at det blir 48 l/s større etter utbygging i planområdet. Denne differansen i flomvannføring burde man ivareta innenfor plangrense ved å etablere tiltak.

Det er også beskrevet at man skal etablere fordrøyningstiltak for å slippe ut overvann på en kontrollert opp til 25-årsregn, noe som betyr 150 l/s for hele planområdet. Etter beregninger av $Q_{25}$ og $Q_{200}$ i fremtidig situasjon, ser man at forskjellen blir 76 l/s for det hele planområdet.

I flomsituasjon antas det at ledningsnett er tett og jorden mettet. Det vil si at regnhendelser over 25-årsregn og opptil 200-årsregn er flomsituasjon og vil overvann ledes ut på bakkenivå på eksisterende flomveier utenfor plangrense.

Ved etablering av fordrøyningstiltak på planområdet vil fremtidig flomvannføring betydelig bedre enn dagens.

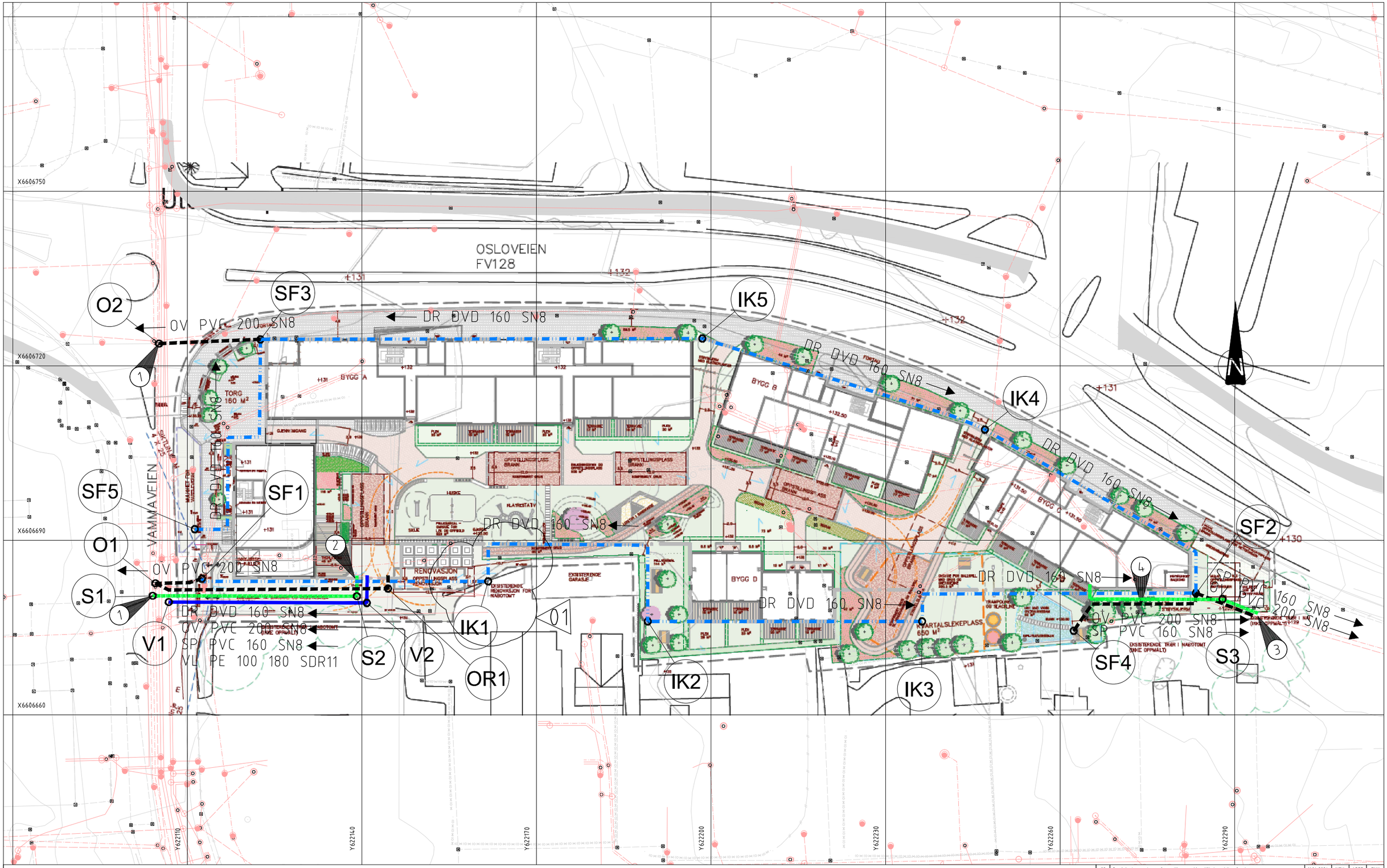
76 l/s i løpet av 10 minutters varighet utgjør en vannføring på 45,6 m³. Utslipp fra reguleringskum/kummer til ledningsnett i løpet av 10 minutters varighet, utgjør 6,6 m³. Dersom man summer opp begge mengder, blir det mindre enn 106,8 m³ som er i dag.

# 5 Henvisninger

- Norsk Vann rapport 162/2008.
- Overvannsveileder for Indre Østfold kommune.
- VA-norm for Indre Østfold kommune.
- Utenomhusplan, laget av Østre Linje Landskapsarkitekter.

# 6 Vedlegg

- Situasjonsplan VA, GH001_rev01.




## Merknader

1. Tilkobles eksisterende VA-anlegg
2. Ledningstraseer for vann, spillvann og overvann avgjøres i neste fase.
3. Tilkobles eksisterende OV300 BET og eksisterende SP150 BET
4. OV og SP-ledninger legges i varerør under støyskjerm.

## Henvisninger

## Kommentarer

Drensledninger følger omriss av P-kjeller

## Tegnforklaring

| | Eksisterende | Prosjektert |
|---|---|---|
| Overvannsledning | | |
| Drensledning | | |
| Vannledning | | |
| Spillvannsledning | | |

| | Eksisterende | Prosjektert |
|---|---|---|
| Overvannskum (O) | Kumnr. | |
| Vannkum (V) | Kumnr. | |
| Spillvannskum (S) | Kumnr. | |
| Inspeksjonskum (IK) | Kumnr. | |
| Utgående eksist. kum | Kumnr. | |
| Sandfang (SF) | | |
| Reguleringskum (OR) | | |

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|---|---|---|---|---|---|
| 02 | Oppdatering av trase for spillvann, etter tilbakemelding fra kommunen. | 11.04.2024 | MSK | ABDR | FMH |
| 01 | Drensledning for P-kjeller tilpasset grunnet renovasjon. Oppdatert uthomhusplan | 28.11.2023 | ABDR | MSK | FMH |

Hille Melbye Arkitekter AS
Ringnes Park - Detaljregulering

Situasjonsplan VA

Fag: RIVA
Format: A1
Dato: 16.06.2022
Målestokk: 1:300
Koordinatsystem: UTM32
Høydesystem: NN2000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status: Detaljregulering
Konstr./Tegnet: MSK
Kontrollert: ABDR
Godkjent: FMH
Oppdragsnr.: 10242048-01
Tegningsnr.: GH001
Rev.: 02