

Vårli

VAO-RAPPORT TIL REGULERING

Moss 01.02.2022

 **VA CONSULT**

RAPPORT

| | |
|---------------|--------------------|
| OPPDRAGSGIVER | Trysilhus Areal AS |
| KONTAKTPERSON | Hans Erik Unelsrød |
| OPPDRAG | Vårli |

SAMMENDRAG

VA Consult AS er engasjert av Trysilhus Øst AS til å vurdere løsning for vann, spillvann og overvannshåndtering i forbindelse med utbyggingsprosjektet Vårli ved Halmstad i Rygge sentrum. Det aktuelle området ligger sør for Solhøitunet i Moss kommune.

Prosjektet omfatter etablering av blokker med tilhørende parkeringskjeller, flerfamiliehus og eneboliger i rekke med tilhørende grøntarealer, samt ny adkomstvei fra Ryggeveien.

Ny vannledning legges gjennom utbyggingsområdet, og utformes som ringledning. Endelig plassering av kummer, brannvannsuttak og stikkledninger til forbruksvann avklares i detaljprosjekteringen.

Eksisterende kommunal spillvanns- og overvannsledning som går gjennom utbyggingsområdet, ligger i veien for utbyggingen. Ledningene må legges om og kobles til ny prosjektert VA.

Overvannshåndteringen utføres iht. treleddsstrategien for å sikre at den fremtidige avrenningen fra feltet ikke blir større enn dagens avrenningssituasjon. Det skal tilrettelegges for infiltrasjon, fordrøyning og sikre flomveier. Overvann fanges opp i sluk og infiltreres lokalt, og ledes videre til fordrøyningsmagasin med regulert utslipp. Eksisterende naturlige vannveier skal opprettholdes.

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|----------------------|-----------------------|------------------|
| | | | | | |
| | 27.01.22 | Regulering | ME | THM | ME |
| Rev. | Dato | Fase | Utarbeidet av | Kontrollert av | Ansvarlig |

1. Innholdsfortegnelse

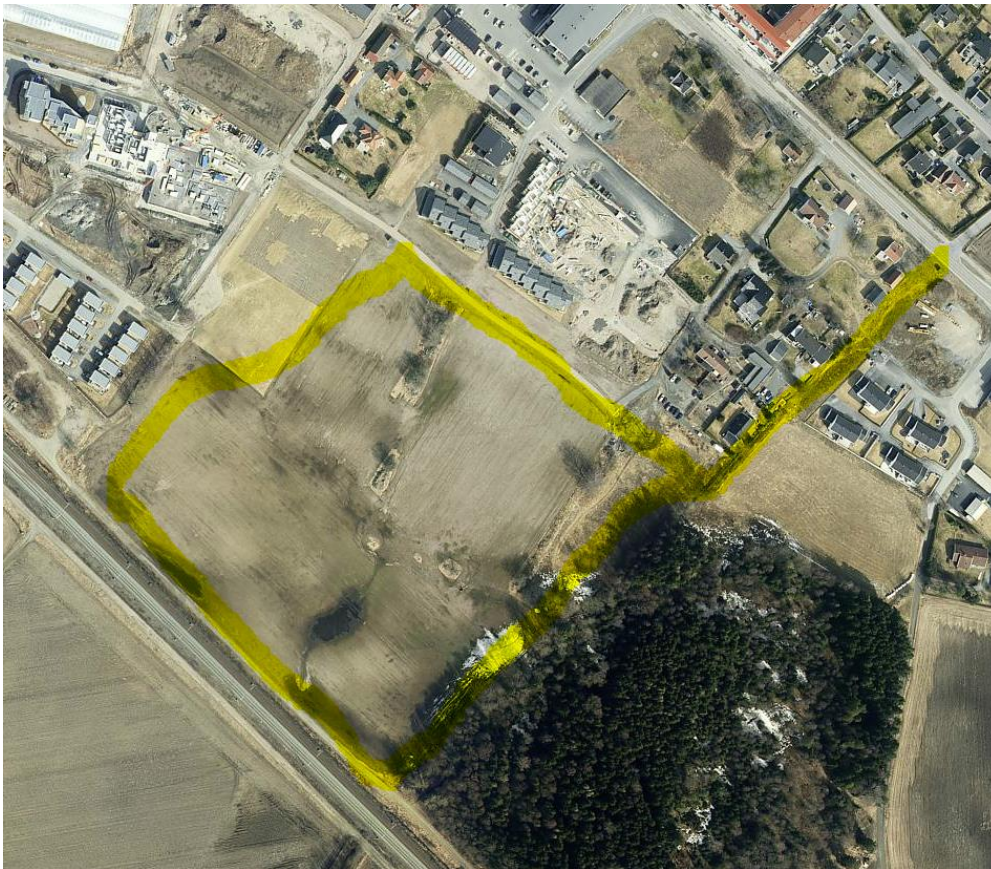
| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Bakgrunn | 4 |
| 2. | Utbyggingsområde | 4 |
| 2.1. | Eksisterende situasjon | 4 |
| 2.2. | Fremtidig situasjon | 5 |
| 2.3. | Tilknytning kommunal vannledning | 5 |
| 2.4. | Vanndrykk | 5 |
| 2.5. | Brannvann | 5 |
| 2.6. | Dimensjonering | 6 |
| 3. | Spillvann | 6 |
| 3.1. | Tilknytning kommunal spillvannsledning | 6 |
| 3.2. | Dimensjonering | 6 |
| 4. | Overvann | 6 |
| 4.1. | Treleddsstrategien..... | 6 |
| 4.1.1. | Trinn 1 – Fang opp og infiltrer | 7 |
| 4.1.2. | Trinn 2 – forsink og fordrøy | 7 |
| 4.1.3. | Trinn 3 -Sikre og trygge flomveier | 8 |
| 4.2. | Forslag til tiltak | 8 |
| 4.2.1. | Trinn 1 – Fang opp og infiltrer | 9 |
| 4.2.2. | Trinn 2 – Forsink og fordrøy | 9 |
| 4.2.3. | Trinn 3 -Sikre og trygge flomveier | 10 |
| 4.3. | Beregninger | 10 |
| 4.3.1. | Den rasjonelle metode | 10 |
| 4.3.2. | Fordrøyningsvolum – Regnenvelopsmetoden | 11 |
| 4.3.3. | Forutsetninger | 11 |
| 4.3.4. | Nedslagsfelt | 11 |
| 4.3.5. | Dimensjonerende overvannsvannmengde eksisterende situasjon | 12 |
| 4.3.6. | Dimensjonerende overvannsmengde fremtidig situasjon | 12 |
| 4.3.7. | Nødvendig volum fordrøyning av overvann..... | 12 |
| 5. | Konklusjon | 13 |
| 6. | Vedlegg:..... | 14 |

1. Bakgrunn

VA Consult Østfold er engasjert av Trysilhus Øst AS for å prosjektere løsning for vann, spillvann og overvannshåndtering i forbindelse med utbyggingsprosjektet Vårli på Halmstad i Moss kommune. Utbyggingsprosjektet omfatter blokker med tilhørende parkeringskjeller, flerfamiliehus, enebolig i rekke, utearealer og ny adkomstvei fra Ryggeveien.

2. Utbyggingsområde

Det aktuelle området ligger på tomt med gnr/bnr 104/236, 104/237 og 104/240 i Moss kommune. Prosjektet boligfelt er på ca 60 daa. Ny adkomstvei er på ca. 1,6 daa.



Figur 1 - Flyfoto fra Gulsider.no. Aktuelt område er tilnærmet gul markering.

2.1. Eksisterende situasjon

Utbyggingsområdet består i dag av et stort gressområde med fall sørvest mot jernbanen. Overvann fra området renner mot 2 eksisterende kulverter under jernbanen i vestre og sørlige hjørne. En tørrlagt bekk går langs tomtegrensen mot skogen i øst. Bekken strekker seg helt fra jernbanen opp til barnehagen i Fasanveien.

Eksisterende flomvei er også i retning jernbanen. Se vedlegg 2 for eksisterende flomveier.

Det ligger eksisterende kommunal spillvanns- og overvannsledning gjennom området som er i veien for fremtidig utbygging.

2.2. Fremtidig situasjon

Området nord for prosjektert gjennomgående vei er på ca. 20 daa og vil bestå av 158 blokkleiligheter med innvendig taknedløp og parkeringskjeller. Området sør for gjennomgående vei er på ca. 40 daa og vil bestå av 94 flerfamiliehus og 21 eneboliger i rekke. Totalt 273 boenheter.

Det skal etableres ringforbindelse gjennom området på vannforsyning til brannvann og forbruk.

Eksisterende kommunal spillvanns- og overvannsledning som går gjennom feltet, legges om mellom Fasanveien i nordøst og krysning under jernbanen i sørvest.

Det foreligger en utbyggingsavtale mellom utbygger og kommunen som definerer kostnadsfordeling mellom utbygger og kommunen for ny vannledning større enn Ø150 og ny overvannsledning større en Ø300.

Det tilrettelegges for lokal infiltrasjon og fordrøyning av overvann i magasin, samt sikre flomveier. Overvann fra området vil ledes på kommunal OV og ut i naturlige vannveier tilsvarende dagnes situasjon. Områdets flomvei vil bli som før utbyggingen, mot jernbanen.

Se vedlegg 1 for plantegning av prosjektert VA. Se vedlegg 3 for fremtidige flomveier.

2.3. Tilknytning kommunal vannledning

Trase A tilknyttes kommunal vannledning i kum med SID 59150 i nordøst og kum med SID 23681 i vest. Det avklares i detaljprosjekteringen om vannledning i Trase B tilknyttes kommunal vannledning i sørvest. Se vedlegg 1.

2.4. Vanstrykk

Det er utført trykk- og kapasitetsberegninger av Arild Kirkerød hos COWI. Beregningene for de to tilkoblingspunktene med SID 59150 og SID 23681 viser et normaltrykk på 5,7 bar og 6,0 bar. Det er prosjektert ledningsforbindelse mellom disse punktene. Laveste trykk ved uttak av 50 l/s er simulert til 2,7 bar og oppstår i kum 23681.

Se vedlegg 5 for beregninger fra COWI.

2.5. Brannvann

Kravet til brannvannsdekning er ifølge TEK17: «Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei.» Iht. krav i veiledning til TEK17 skal kapasiteten til uttak for slokkevann være minst 50 l/s fordelt på minst 2 uttak for bebyggelse som faller utenfor definisjonen «småhusbebyggelse».

Det er mulighet for brannvannuttak i eksisterende kummer med SID 59150, 23680 og 23681. I tillegg prosjekteres det tilstrekkelig med brannvannskummer for å ivareta brannvannskravet for området. Endelig plassering og antall brannvannskummer avklares i detaljprosjekteringen.

Vanstrykk- og kapasitetsberegningene som er gjort for de eksisterende brannkummene viser at slokkevannskrav på 2x25 l/s er tilfredsstilt. Se vedlegg 5.

2.6. Dimensjonering

Det prosjekteres VL 225 PE i henhold til avklaring med Moss kommune. Se punkt 2.1 møtereferat i vedlegg 8.

Vedrørende dimensjon refereres det til punkt 2.8 i utbyggingsavtalen om kostnadsfordeling mellom utbygger og kommunen.

Endelig dimensjon og plassering av stikkledninger avklares i detaljprosjekteringen.

3. Spillvann

3.1. Tilknytning kommunal spillvannsledning

Eksisterende kommunal spillvannsledning må legges om mellom eksisterende kum med SID 9540 i nordøst og SID 8080 i vest. Ledningsstrekket på eksisterende spillvannsledning blir lenger i forbindelse med omleggingen, og for å ivareta tilstrekkelig fall på ledningen, tilkobles ny spillvannsledning til kommunal ledning på andre siden av jernbanen i kum med SID 5759. Overvannsledning legges om i samme grøft. Se vedlegg1.

Eksisterende påkoblinger på spillvannsledning som skal legges om, må kontrolleres i detaljprosjekteringen.

3.2. Dimensjonering

Det prosjekteres SP 200 PP i henhold til avklaring med Moss kommune. Se punkt 2.1 i møtereferat i vedlegg 8.

Påført spillvannsmengde fra området er beregnet til 14,79 l/s. Beregningene er basert på 273 boliger, 2,09 pe per bolig med en sikkerhetsfaktor for fremtidig økning på 20 %. Se vedlegg 9.

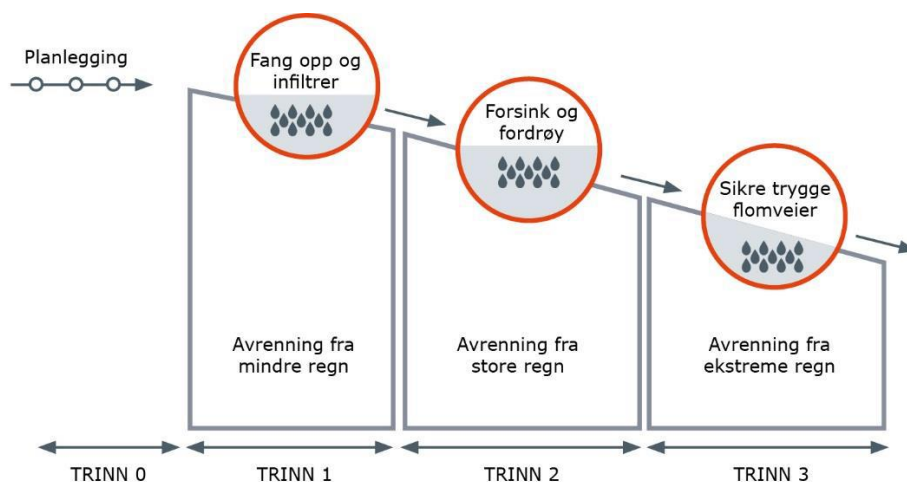
Endelig dimensjon og plassering av stikkledninger avklares i detaljprosjekteringen.

4. Overvann

4.1. Treleddsstrategien

For å løse problemene knyttet til overvann bør byvassdrag og overvann planlegges og behandles som en helhet. Dette krever god samhandling mellom overvannshåndtering og areal- og landskapsplanlegging. Overvannet bør håndteres lokalt. Dette kalles LOD – lokal overvannsdisponering.

Det foreslås i rapporten en treleddsstrategi for håndtering av nedbør. Prinsippet er at regn opp til et visst antall millimeter skal fanges opp og infiltreres. Ved større regn vil det regnet som ikke fanges opp og infiltreres, føres videre til åpne dammer og vannveier som kan forsinke og fordroye avrenningen. Ved store nedbørsmengder som ikke kan håndteres lokalt må det anlegges trygge og åpne flomveier.



Figur 2 - Illustrasjon av 3-ledds strategien for lokal overvannshåndtering (LOD) ved økende nedbørsmengder -Veileder for lokal håndtering av overvann i kommuner, utgitt av COWI for Vestfold fylkeskommune

4.1.1. Trinn 1 – Fang opp og infiltrer

Første trinn ved overvannshåndtering er å fange opp og lede overvannet til ønsket plassering.

Metoder for å fange opp og transportere overvann:

- Sluk
- Drensgrøfter
- Åpne grøfter

Infiltrasjon er en meget aktuell metode for håndtering av overvann. Den enkleste og billigste metoden for håndtering av overvann er spredning og infiltrasjon på overflaten.

Metoder for infiltrasjon:

- Infiltrasjonsgrøft
- Infiltrasjon på flater med eksisterende vegetasjon
- Regnbed
- Grønne tak (Infiltrasjon på grønne tak fungerer kun forsinkende på videreført vannmengde)
- Fordrøyningsmagasin med utslipp til grunnen
- Vannkrevende vegetasjon

Hvor store vannmengder som kan infiltreres, avhenger av vegetasjon, grunnvannstand, jordart og overflatehelling. Ledige arealer som kan benyttes til infiltrasjon er også avgjørende for muligheten til å benytte infiltrasjon som metode for håndtering av overvann.

4.1.2. Trinn 2 – forsink og fordrøy

Etablering av tette flater medfører økt avrenning og spissbelastning under nedbør. For å dempe denne spissbelastningen bygges fordrøyningsmagasin (mellomlagre) før påslipp av overvann til resipient. Resipient kan blant annet være kommunalt ledningsnett, åpent vassdrag eller til grunnen via infiltrasjon.

Metoder for fordrøyning av overvann:

- Åpen overvannsdam/basseng (konstant vannspeil)
- Åpent fordrøyningsbasseng (tørt)
- Lukkede fordrøyningsmagasin som eksempelvis rør, plastkassett og steinmagasin

Trinn 1 og 2 kan samkjøres som felles tiltak.

Størrelse på fordrøyning avhenger av tillatt videreført vannmengde.

4.1.3. Trinn 3 -Sikre og trygge flomveier

Ordinære overvannsanlegg dimensjoneres gjerne for nedbør med gjentakintervall 10 til 50 år. Sterkere nedbør enn dimensjoneringsgrunn-laget fører til overbelastning av overvannssystemet. Vi kan da få ukontrollert avrenning av flomvann. I urbane områder kan dette medføre betydelige skader. Flomveien skal tre i funksjon når avrenning er større enn det overvannssystemet er dimensjonert for.

Flomvei defineres som en klart definert kanal og/eller område for bortledning av flomvann på terreng fra urbane områder.

Flomveier kan berøre betydelige landarealer og må derfor planlegges på ett overordnet nivå. I et spesifikt prosjekt må omkringliggende aktuelle flomveier kartlegges, og plan for interne flomveier tilknyttet eksterne flomveier utarbeides.

4.2. Forslag til tiltak

Overvannshåndteringen utføres iht. treleddsstrategien for å sikre at fremtidig avrenning fra området ved 25 års regn med klimafaktor på 1,5, holdes innenfor kommunens krav.

Overvannsmengder som ledes på kommunal OV-ledning skal ikke overstige 1,5 l/s per daa og overvannsmengder som i dag renner gjennom kulverter under jernbanen skal ikke økes.

Det skal tilrettelegges for infiltrasjon, fordrøyning og sikre flomveier. Overvann på terreng infiltreres lokalt og ledes til fordrøyningsmagasin for et regulert utslipp til kommunal OV og eksisterende vannveier.

Avrenning fra utbyggingsområdet er delt inn i 4 nedslagsfelt basert på fremtidig utforming av terrenget. Se vedlegg 4. Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet for hvert av feltene. Endelig plassering av fordrøyningsmagasin avklares i detaljprosjekteringen.

4.2.1. Trinn 1 – Fang opp og infiltrer

Utbyggingsområdet befinner seg, ifølge NGU, i et område med middels infiltrerbare masser.



Figur 3 - Kart av infiltrasjonspotensiale fra NGU

Geoteknisk rapport, se vedlegg 6, beskriver kvikkleireforekomster i området som må tas hensyn til ved planlegging av overvannshåndtering. Det er viktig at løsninger for overvannshåndtering avklares med geotekniker i detaljprosjekteringen.

Det tilrettelegges for grøntarealer og infiltrasjonsgrøfter for infiltrasjon av overvann på terreng og vei. Det prosjekteres også sluk i gjennomgående vei for å fange opp overvann fra veien.

Infiltrasjonstest på traunivå bør utføres i detaljprosjekteringen.

4.2.2. Trinn 2 – Forsink og fordrøy

Overvannet fra utbyggingsområdet skal fanges opp i sluk og gresskledd vannveier og ledes til fordrøyningsmagasin. Deretter ledes overvannet videre med regulert utslipp.

Tillatt videreført overvannsmengde på kommunal OV er 1,5 l/s per daa.

Dagens avrennings situasjon for utbyggingsområdet er beregnet for nedbør med gjentakintervall på 10 år og gir en teoretisk vannmengde på 68,7 l/s. Se beregninger under 4.3.5.

Felt 1: Regnvann fra tak tilhørende blokker ledes i innvendig taknedløp og videre til fordrøyningsmagasin under bakken. Overvann på terreng infiltreres lokalt og ledes til

fordrøyningsmagasin. Overvann fra magasinene slippes deretter på kommunal OV med regulert utslipp på 1,5 l/s per daa. Se punkt 4.3.7.

Felt 2 og 3: Regnvann fra tak ledes ut på terreng. Overvann på terreng infiltreres lokalt og ledes til fordrøyningsmagasin. Overvann fra magasin slippes deretter ut til naturlig vannvei tilsvarende dagens avrenningssituasjon mot jernbanen. Tillat videreført overvannsmengde for felt 2 og 3 er beregnet ut ifra feltets arealandel av nedslagsfeltet. Se punkt 4.3.7.

Felt 4: Overvann fra adkomstvei fanges opp i sluk og håndteres i drens-system. Videre ledes overvannet til eksisterende tørrlagt bekk langs østre tomtegrense. Tillat videreført overvannsmengde for felt 4 er beregnet ut ifra feltets arealandel av nedslagsfeltet. Se punkt 4.3.7.

Eksisterende tørrlagt bekk langs østre tomtegrense kan benyttes som åpen overvannsdam med videre avrenning til eksisterende kulvert under jernbanen.

Valg av løsning og dimensjonering og plassering av magasiner avklares i detaljprosjekteringen.

4.2.3. Trinn 3 -Sikre og trygge flomveier

Overvannsanlegget dimensjoneres for nedbør med gjentakintervall på 25 år, og klimafaktor på 1,5. Nedbør større enn dette skal ledes til trygge og sikre flomveier, flomveier dimensjoneres med et gjentakelsesintervall på 200 år. Eksisterende flomvei oppstrøms utbyggingsområdet og ny flomvei må sikres på en slik måte at det ikke fører til skade på personer, konstruksjoner eller infrastruktur.

Fremtidig flomvei etter utbygging vil bli som før utbygging for boligfeltet, mot eksisterende og ekstern flomvei ved jernbanen.

Ny adkomstvei tilfører ny fremtidig flomvei fra Ryggeveien. Her er det viktig å gjøre gode tiltak for å sikre nærliggende bebyggelse, særlig utsatt er eiendommene som blir liggende vest for adkomstveien. Løsning og spesifikke tiltak for sikring av flomvei avklares i detaljprosjekteringen.

Se vedlegg 2 og 3 for eksisterende og ny flomvei.

4.3. Beregninger

4.3.1. Den rasjonelle metode

Beregning av overvannsmengder i urbane områder er nødvendig for å gjennomføre risikovurderinger knyttet til oversvømmelse, utarbeiding av overvannsplaner samt bestemme tilstrekkelig dimensjoner for systemet som skal håndtere overvann. I nedbørsfelt med en begrenset geografisk utstrekning estimeres normalt overvannsmengder fra den rasjonelle formel:

$$Q = \phi \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

Q = Avrent vannføring fra feltet [l/s]

ϕ = Avrenningskoeffisient [C-verdi]

A = Nedslagsfeltets areal [ha] (1 ha= 10 daa =10000 m²)

I = Nedbørintensitet [l/s ha]

K_f = Klimafaktor

Konsentrasjonstiden (T_k) er tiden en regndråpe bruker fra den faller ned helt i ytterkanten av feltet til den når fram til utløpet av feltet. Ved beregning med den rasjonelle formel benyttes konsentrasjonstiden for å bestemme dimensjonerende regnvarighet. Konsentrasjonstiden består av tilrenningstid på terreng (T_t) og tillrenningstid i rør (T_s).

$$T_k = T_t + T_s$$

T_k = Konsentrasjonstid

T_t = Tilrenningstid på terreng. Beregnes med formel eller hentes fra nomogram

T_s = Tilrenningstid i rør. Beregnes med formel

4.3.2. Fordrøyningsvolum – Regnvelopsmetoden

Regnvelopsmetoden er basert på beregninger av massebalansen i magasinet for kasseregner med forskjellige regnvarigheter tatt fra IVF-kurver. Den største differansen mellom tilført og videreført volum for de forskjellige regnvarighetene, danner grunnlag for nødvendig fordrøyningsvolum.

4.3.3. Forutsetninger

| | | Kilde |
|---|---|--|
| IVF – kurve | SN17870 – Ås, Rustadskogen | Iht. Moss Kommunes VA-norm. IVF hentet fra klimaservicesenter.no 23.01.2022 |
| Gjentaksintervall | 25 år | Iht. Moss Kommunes VA-norm |
| Avrenningskoeffisient [C-verdi] | Type flate: Rekkehus og kjedehus Gress/jorde Asfalterte veger og gater | C-verdi: 0,4 0,2 0,8 |
| Klimafaktor (K_f) | 1,5 | Iht. Overvannsveileder Indre Østfold kommune. |
| Tillatt videreført OV-mengde [l/s] | 1,5 l/s per daa på kommunal OV Q før utbygging = Q etter utbygging ved 25 års regn | Iht. Overvannsveileder Indre Østfold kommune Iht. Moss Kommunes VA-norm |

4.3.4. Nedslagsfelt

| Felt | Areal [ha] | Feltlengde [m] | Høydeforskjell [m] | Konsentrasjonstid (T_k) dagens situasjon [min] | Konsentrasjonstid (T_k) fremtidig situasjon [min] |
|---------------|------------|----------------|--------------------|--|---|
| Felt 1 | 1,97 | 230 | 2 | | 40 |
| Felt 2 | 1,75 | 150 | 2 | | 40 |

| | | | | | |
|--------------------|------|-----|---|----|----|
| Felt 3 | 2,28 | 300 | 4 | | 40 |
| Felt 4 | 0,28 | 200 | 7 | | 5 |
| Hele feltet | 6,28 | | | 90 | |

4.3.5. Dimensjonerende overvannsvannmengde eksisterende situasjon

| Felt | Areal [ha] | Kons. Tid (T _k) [min] | I ₁₀ [l/s*ha] | C-verdi | Klimafaktor (K _f) | Q ₁₀ (l/s) |
|--------------------|------------|-----------------------------------|--------------------------|---------|-------------------------------|-----------------------|
| Hele feltet | 6,28 | 90 | 54,2 | 0,2 | 1,0 | 68,7 |

4.3.6. Dimensjonerende overvannsmengde fremtidig situasjon

| Felt | Areal [ha] | Kons. Tid (T _k) [min] | I ₂₅ [l/s*ha] | C-verdi | Klimafaktor (K _f) | Q ₂₅ [l/s] |
|--------------------|------------|-----------------------------------|--------------------------|---------|-------------------------------|-----------------------|
| Felt 1 | 1,97 | 40 | 98,9 | 0,4 | 1,5 | 116,9 |
| Felt 2 | 1,75 | 40 | 98,9 | 0,4 | 1,5 | 103,8 |
| Felt 3 | 2,28 | 40 | 98,9 | 0,4 | 1,5 | 135,3 |
| Felt 4 | 0,28 | 5 | 336,2 | 0,8 | 1,5 | 110,9 |
| Hele feltet | 6,28 | | | | | 466,9 |

4.3.7. Nødvendig volum fordrøyning av overvann

| Fordrøyning | Areal [ha] | Tillatt Videreført OV-mengde [l/s] | I ₂₅ [l/s*ha] | C-verdi | Klimafaktor (K _f) | Dim. regnvarighet [min] | Magasinvolum (innløp-utløp) [m ³] |
|--------------|------------|------------------------------------|--------------------------|---------|-------------------------------|-------------------------|---|
| For_1 | 1,97 | 30 | 64,8 | 0,4 | 1,5 | 90 | 285,95 |
| For_2 | 1,75 | 28 | 64,8 | 0,4 | 1,5 | 90 | 245,65 |
| For_3 | 2,28 | 36 | 64,8 | 0,4 | 1,5 | 90 | 321,29 |
| For_4 | 0,28 | 4 | 64,8 | 0,8 | 1,5 | 90 | 97,65 |
| Alle | 6,28 | 98 | | | | | 950,54 |

5. Konklusjon

Området tilknyttet kommunal vannledning i Fasanveien og vannledning fra Gatu Park i vest. Det vil være ringforbindelse på prosjektert VL 225 PE gjennom prosjektområdet.

Området tilknyttet kommunal spillvannsledning i Fasanveien. Eksisterende kommunal spillvannsledning som går gjennom utbyggingsområdet legges om og ny SP 200 PP legges fra påkoblingspunkt i Fasanveien til nytt påkoblingspunkt til kommunal ledning ved jernbanen i sørvest. Eksisterende kommunal overvannsledning Ø600 som går gjennom utbyggingsområdet legges også om i samme grøft.

Utbyggingen vil medføre en økning av harde flater og fremtidig overvann skal forsinkes og fordrøyes i sluk, infiltrasjonssoner og fordrøyningsmagasin. Håndtering av overvann vil utføres etter treleddsstrategien, som skal sikre at avrenning fra feltet ikke blir høyere enn dagens avrenningssituasjon.

Beregninger av eksisterende overvannsmengder er basert på gjentaksintervall på 10 år med klimafaktor 1,0. Teoretisk eksisterende avrenningssituasjon er beregnet til 68,7 l/s fordelt på kulverter under jernbanen.

Beregninger av fremtidige overvannsmengder er basert på gjentaksintervall på 25 år med klimafaktor 1,5. Teoretisk fremtidig avrenningssituasjon fra hele feltet er beregnet til 466,9 l/s. Det er beregnet et teoretisk nødvendig fordrøyningsvolum på 950 m³ for hele overvannsmengden. Det er også aktuelt å se på løsning for åpen overvannsdam i tørrlagt bekk langs tomtegrensen i øst, med et regulert utslipp til kulvert under jernbanen.

Endelig løsning, plassering og dimensjon av sluk, infiltrasjonssoner og fordrøyningsmagasin avklares i detaljprosjekteringen.

Overvann og flomvei i forbindelse med ny adkomstvei fra Ryggeveien må spesielt sikres mot nærliggende eksisterende bebyggelse. Trygge flomveier i området sikres til eksisterende flomveier. Spesifikke tiltak avklares i detaljprosjekteringen.

VA Consult AS

Rapport



Madelen Eriksen
Ingeniør
me@vaconsult.no

Kontroll



Tor Håkon Møller
Ingeniør
thm@vaconsult.no

6. Vedlegg:

Vedlegg 1 – Plan prosjektert VA

Vedlegg 2 – Flomkart eksisterende situasjon

Vedlegg 3 – Flomkart fremtidig situasjon

Vedlegg 4 – Plan nedslagsfelt

Vedlegg 5 – Trykk- og kapasitetsberegninger COWI

Vedlegg 6 – Geoteknisk rapport

Vedlegg 7 – Overvannsberegninger

Vedlegg 8 – Møtereferat

Vedlegg 9 – Spillvannsberegninger