

PRINSIPPNOTAT FOR OVERVANNSHÅNDTERING

KUNDE / PROSJEKT Bondelia Utvikling AS Bondelia Hage	PROSJEKTLEDER Erik G. Eiklid	DATO 18.12.2019
PROSJEKTNUMMER 10215706	OPPRETTET AV Sigrun J. Jahren	REV. DATO 07.06.2020

DISTRIBUSJON:	FIRMA	NAVN
TIL:	Bondelia Utvikling AS	Lars Olav Tveit
KOPI TIL:	Ankr Rådgivning	Nils Kristian Raddum

Overvannsplan for Bondelia Hage – Alternativ A

1 Innledning

GOBB utvikler et nytt boligområde - Bondelia Hage – i sørbyen i Gjøvik. I forbindelse med detaljregulering, er Sweco Norge AS engasjert for å utarbeide løsninger for overvann i området.

Prosjektets avgrensning er vist på satellittbildet i Figur 1.



Figur 1. Bilde av dagens situasjon (kartutsnitt fra googlemaps)

Dette prinsippnotatet har til hensikt å skissere mulige løsninger for overvannshåndteringen i området. I henhold til Gjøvik kommune sine «Retningslinjer for håndtering av overvann for utbyggere» (2019), skal prinsipper for lokal overvannsdiskonering (LOD) legges til grunn. Overvannet skal fortrinnsvis håndteres åpent og lokalt, og i tråd med tretrinnsstrategien. Lokal overvannshåndtering innebærer bruk av infiltrasjon, fordrøyning og forsinking, samt bruk av flomveier for å redusere behovet for håndtering av overvann i kommunale ledninger.

«Retningslinjer for håndtering av overvann for utbyggere» (2019) angir maksimalt påslipp på kommunalt overvannsnett til 1 l/s/da for utbygginger opp til 10 da, ved større utbygginger kan kommunen fastsette strengere påslippskrav. I det aktuelle området er det ifølge kommunen særdeles lite overvannsledninger tilgjengelige for påkobling, og restkapasiteten på tilgjengelige ledninger er begrenset. Kommunen har uttrykt at de, med støtte i Tek 17, ikke ønsker økt påslipp av overvann til kommunalt nett som følge av utbyggingen.

2 Beskrivelse av eksisterende situasjon

Tomta har en størrelse på 28,04 da. Den har tidligere vært bebygd med en eldre skolebygning som er revet, samt et eldre bolighus og et stabbur som skal stå. Det er en del gamle trær på tomta. Tomta er skrånende ned mot FV33, med ei kommunal tomt (der GOBB har opsjon på kjøp) mellom utbyggingstomta og veien. På oversida (vest) er det boligbebyggelse og noe industri. På nedsida av FV33 mot Mjøsa er det eneboliger.

2.1 Grunnforhold og infiltrasjonsevne

Løsmassekart fra NGU viser at området består av tykk morene, se Figur 2.



Figur 2 Løsmassekart fra NGU (geo.ngu.no/kart/losmasse)

Ifølge NGU sine kart er grunnen i området middels egnet for infiltrasjon, se Figur 3.



Figur 3. Infiltrasjonsevne i området (NGU)

Geoteknisk rapport (Løvlien, 2019) viser at grunnvannsnivået i øvre del av tomta ligger ca. 1,2 meter under terreng. Dette er et uvanlig høyt grunnvannsnivå, og kan vise seg å gi utfordringer knyttet til infiltrasjon. Ettersom det bare er gjort ei punktmåling, knytter det seg usikkerhet til hva grunnvannsnivået er på resten av tomta. Kumbilder i Gemini viser ingen indikasjoner på høy grunnvannsstand (fuktig betong i kumvegg) ned til 2-2,5 meter i kummer på nedsida av den gamle skolen (der lavblokkene kommer), og tyder på at grunnvannsnivået ligger dypere enn dette.

3 Beskrivelse av fremtidig situasjon

Detaljreguleringen for Bondelia hage skal legge til rette for utbygging av flere typer boliger rundt et tun, se Figur 4. Det legges til rette for ulike aktiviteter i utemiljøet, med lekeplasser, trær og hager, tuftepark mm. Det er planlagt parkeringskjeller under de fire lavblokkene B1-B4.



Figur 4. Forslag til plan for området (Helgerudvegen med gangveg er inkludert i planområdet)

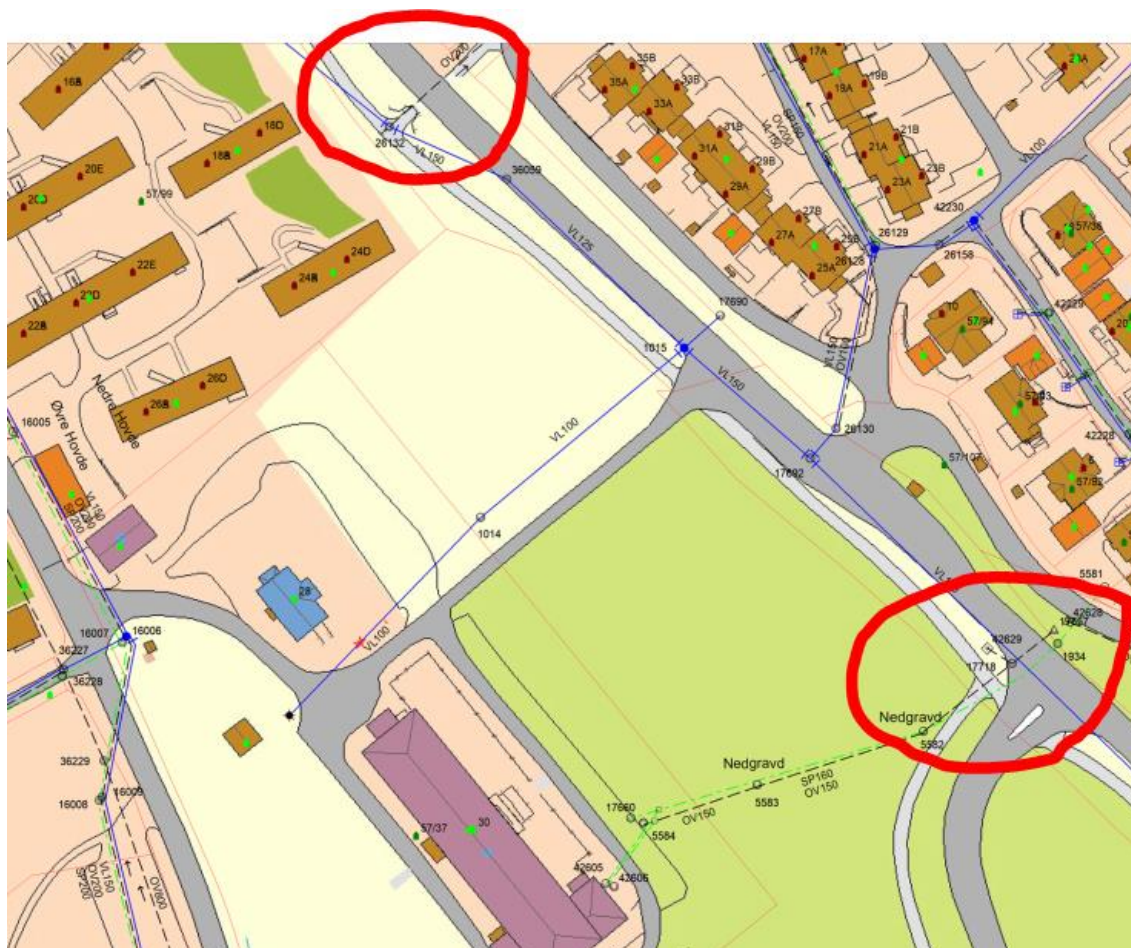
3.1 Overvannshåndtering

I eksisterende situasjon har det vært lokal overvannshåndtering, med store plener, frukttrær og parsellhager hvor deler av overvannet har infiltrert i grunnen.

Eksisterende avrenningslinjer

Det går en 150 mm overvannsledning fra nedkanten av tomten på sørlig ende som leder under FV33 og deretter leder overvannet ut på marka, se Figur 5. Litt lenger nord ligger det et sluk på oversida av vegen og en 200 mm overvannsledning under fylkesvegen. Trolig fordeler avrenning fra området i dag seg mellom de to ledningene, skille går trolig i alleen. Det er viktig å opprettholde en slik fordeling.

Antakelig vil kapasiteten på ledningene under fylkesvegen være det som blir kritisk i en ekstremnedbørsituasjon.



Figur 5. Kommunalt ledningsnett (vegkryssinger markert)

Området har i dag trolig noe avrenning til kommunalt nett. Beregninger for eksisterende situasjon med plen/begroing, grusveg og eksisterende bygg, gir for 25 års nedbør en avrenning på om lag 59 l/s med klimafaktor 1, noe som tilsvarer ca. 2 l/s-da. Gjøvik kommune sine «Retningslinjer for håndtering av overvann for utbyggere» sier at «Maksimalt påslipp er satt til 1 l/s-da for 25 års regnintensitet pluss klimafaktor 1,4. Dette tilsvarer 39 l/s for området, som dermed betyr en reduksjon i tillatt påslipp i forhold til eksisterende situasjon.

Overvannshåndtering for fremtidig situasjon

Overvannshåndtering er en naturlig del av tidlig planlegging. Overvannsløsningen skal baseres på tretrinns-strategien som beskrevet i Gjøvik kommune sine Retningslinjer for håndtering av overvann for utbyggere:

1. Fang opp og infiltrer den mindre nedbøren (bl.a. grønne tak og grønne arealer) – 95% av årsnedbøren skal infiltreres
2. Forsinke og fordrøye større regn (bl.a. regnbed og fordrøyningsanlegg) – fordrøyningsbehov dimensjoneres for regn med 25 års gjentakintervall pluss klimafaktor 1,4
3. Sikre trygge flomveier for store regn (flomveger på egen tomt koples med godkjent flomveg utenfor tomte) – flomveger dimensjoneres for regn med 200 års gjentakintervall

Det er ønskelig med en kombinasjon av løsninger for å ivareta tretrinnsstrategien for overvannshåndtering i størst mulig grad. Tretrinnsstrategien innebærer at arealene utnyttes på flere måter, slik at man får en flerfunksjonell og hensiktsmessig overvannshåndtering. Det må settes av tilstrekkelige arealer for overvannshåndtering i tidlig planleggingsfase.

Det er knyttet ulike utfordringer til overvannshåndtering i tett bebyggelse, bl.a. ved etablering av parkeringskjeller under større deler av utearealene. Dette begrenser mulighetene for infiltrasjon. Overvannshåndteringen er i denne planfasen ikke planlagt i detalj, men det er foreslått løsninger, prinsipper for overvannshåndtering og noen generelle retningslinjer som bør følges i videre planlegging. Ved detaljprosjektering skal overvannstiltakene ivareta de forskjellige klimavariasjonene over året, inkludert frostproblematikk.

Tiltak som vil være aktuelle for planområdet er:

- Regnbed (som blomsterbed eller nedsenkede plener eller plasser)
- Infiltrasjonsgrøfter (langs veier i feltet)
- Taknedløp føres til terreng
- Grønne tak (Sedum el.)
- Blå tak (Protan Blueproof el.)
- Permeable dekker (porøs asfalt, armert grus på veier og utendørs parkeringsplasser)
- Fordrøyningsmagasin (under veg/parkering; i form av fordrøyningskassetter, StormTech eller betongrør)

Ettersom overvannsledningen som krysser fylkesvegen er såpass liten, så må denne enten oppdimensjoneres, suppleres med en ny ledning eller kulvert, eller det må tilrettelegges for økt magasinering på tomta.

Figur 6 illustrerer plassering av ulike LOD tiltak, samt flomveger og fallinjer.



Figur 6. LOD tiltak i planområdet

3.2 Overvannsberegninger

Generelle forutsetninger

Den rasjonelle formel er benyttet for overvannsberegningene:

$$Q = C \times A \times i \times \varphi$$

Q = Dimensjonerende vannmengde (avrenning) [l/s]

C = Klimafaktor

A = Nedslagsfeltets areal [ha]

i = Regnintensitet [l/s *ha]

φ = Nedbørsfeltet midlere avrenningskoeffisient

Valgte dimensjoneringskriterier

For innledende beregninger av dimensjonerende vannmengder er følgende forutsetninger lagt til grunn, iht. Gjøvik kommunes retningslinjer for overvannshåndtering:

- Nedbørsdata er hentet fra målestasjon Hamar
- Ved beregning av dimensjonerende overvannsmengder er det benyttet en klimafaktor C på 1,4
- 25 års gjentakintervall benyttes som grunnlag for beregningene
- Avrenningskoeffisient, φ som vist i Tabell 1 og Tabell 2
- Konsentrasjonstiden for hele planområdet er anslått til 30 minutter. Konsentrasjonstiden er vurdert ut fra feltets lengde og fall
- Arealer benyttet til overvannsberegningene som angitt i Tabell 1 og Tabell 2
- Ut fra kommunens ønske om at overvann skal håndteres lokalt, er det ikke medregnet økte påslippmengder til offentlig overvannsnett, og videreført vannmengde settes til maks 39 l/s

Beregninger

Trinn 1 og 2 – 25 års regn:

Det er gjort beregninger med ulike avrenningskoeffisienter for å se på effekten av ulike lokale overvannstiltak på tomta. Koeffisientene er relativt strenge sammenliknet med annen litteratur.

Ved bruk av tradisjonelle bygg og tette dekker, blir utregnet fordrøyningsbehov 254 m³.

Ved bruk av permeable dekker på gangveger, kjøreveger og parkeringsplasser, samt grønne tak på atriumhusene (Tabell 1, til venstre), kommer en ut med et fordrøyningsbehov på 204 m³. Ved å legge til blå tak der det er mulighet for det (Tabell 1, til høyre), reduseres utregnet fordrøyningsbehov til 161 m³.

Tabell 1. Avrenningsfaktorer og arealer med permeable dekker og grønne tak (tabellen til venstre) og i tillegg blå tak (tabellen til høyre) ved regn med opptil 25 års gjentaksintervall

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient	Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
Rekkehus N3-A	322	1	Rekkehus N3-A	322	1
Atriumshus - grønt tak	920	0,5	Atriumshus - grønt tak	920	0,5
Rektorbolig + stabbur	196	1	Rektorbolig + stabbur	196	1
Rekkehus N2-C	402	1	Rekkehus N2-C	402	1
B1,B2,B3,B4	1 360	1	B1,B2,B3,B4	1 360	0,2
Punkthus	481	1	Punkthus	481	0,2
Gangveg øvre+nedre	854	0,5	Gangveg øvre+nedre	854	0,5
Helgerudvegen m gangveg	2 197	1	Helgerudvegen m gangveg	2 197	1
Kjøreveg rundt rektorbolig	864	0,6	Kjøreveg rundt rektorbolig	864	0,6
Gjesteparkering	406	0,4	Gjesteparkering	406	0,4
Fellesområder	1 401	0,3	Fellesområder	1 401	0,3
Tuftepark	383	0,5	Tuftepark	383	0,5
Plener/grønt/trær	18 254	0,2	Plener/grønt/trær	18 254	0,2
Sum areal (m2)		28 040	Sum areal (m2)		28 040
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,38	Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,33
Sum red.a. (m2)		10 789	Sum red.a. (m2)		9 316

Dette fordrøyningsbehovet kan dekkes ved en kombinasjon av følgende tiltak:

- 1) Fordypninger i form av litt lavere områder der vannet vil magasineres i en kort periode før det infiltreres i grunnen
- 2) Grunne grøfter langs vegene inne i området (disse vil også bedre infiltrasjonen)
- 3) Nedsenkede plasser med infiltrasjonsdekke (må tilrettelegges med tanke på nødvendig vedlikehold)
- 4) Nedgravde magasin

Inne i området kan ikke grøfter eller terrengfordypninger være særlig dypere enn 20 cm, så i totalvolum vil hver av disse tiltakene (1) og 2)) gi en fordrøyning på i størrelsesorden 20 m³.

Ballbingen og tennisbanen som planlegges på området nedenfor atriumhusene (3)) kan legges noe dypere enn terrenget rundt, og med fall mot disse områdene. Dermed vil banene virke som fordrøynings- og infiltrasjonsområder ved store nedbørshendelser. Med et areal på 560 m², og en dybde på ca. 0,4 meter, vil fordrøyningsvolumet for ballbingen bli ca. 220 m³, mens tennisbanen med et areal på ca. 250 m² vil kunne fordrøye omtrent 100 m³. Ettersom disse plassene er ment for annen aktivitet, og det ikke ønskelig at det blir stående vann her over tid, bør det legges til rette for fordrøyning i nedgravd magasin (4)), heller enn at ballbinge og tennisbane stadig oversvømmes.

En standard kassettløsning (4)) vil være omkring 0,5 m høy. For å fordrøye 120 m³ vann må dermed arealet være ca. 240 m². StormTech er noe høyere, men mer robust i forhold til belastning. Arealbehovet vil være omtrent det samme.

Ledningsgrøftene for VA kan også utnyttes til fordrøyning/økt infiltrasjon av overvann, avhengig av grunnvannsstanden.

Trinn 3 – 200 års regn:

Tilsvarende beregninger med ulike avrenningskoeffisienter for å se på effekten av ulike lokale overvannstiltak på tomta er gjort for 200 års regn/ flomsituasjon.

Retningslinjene for håndtering av overvann i Gjøvik gir strengere avrenningskoeffisienter for 200 års regnhendelser, se Tabell 2.

Ved bruk av tradisjonelle bygg og tette dekker, blir utregnet fordrøyningsbehov 447 m³.

Ved bruk av permeable dekker på gangveger, kjøreveger og parkeringsplasser, samt grønne tak på atriumhusene (Tabell 2, til venstre), kommer en ut med et fordrøyningsbehov på 392 m³, mens en ved å legge til blå tak der det er mulighet for det (Tabell 2, til høyre), reduserer utregnet fordrøyningsbehovet til 336 m³.

Dette betyr et økt fordrøyningsbehov, i forhold til 25 års regnhendelse, på 175-200 m³. Ettersom det blir vanskelig og dyrt å legge til rette for flomveg som krysser RV33, bør det legges til rette for økt fordrøyning på tomta og på opsjonstomta nedenfor. I tillegg til foreslåtte åpne løsninger under punkt 1-2, kan det legges fordrøyningsmagasin under utendørs parkering og/ eller under vegen rett ovenfor bjørkealleen, og mellom atriumhus.

Fordrøyningsmagasin kan utføres som parallelle betongrør med struping av utløp, med StormTech fordrøyningsbasseng, eller som kassetter. De to siste gir mulighet for infiltrasjon. Nivå på grunnvann vil være avgjørende for valg av løsning. En standard kassettløsning vil være omkring 0,5 m høy, StormTech noe høyere. Magasin som består av betongrør med diameter 1200 mm vil gi et større fordrøyningsvolum, men gir ikke mulighet for infiltrasjon fra magasinet.

På tomta ned mot FV33 bør det i tillegg lages til grøfter på oversida av gang- og sykkelvegen for å fordrøye og øke infiltrasjon. Dette vil samtidig øke sikkerheten mot oversvømming av fylkesvegen.

Tabell 2. Avrenningsfaktorer og arealer med permeable dekker og grønne tak (tabellen til venstre) og i tillegg blå tak (tabellen til høyre) ved regn med 200 års gjentaksintervall

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient	Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
Rekkehus N3-A	322	1	Rekkehus N3-A	322	1
Atriumshus - grønt tak	920	0,6	Atriumshus - grønt tak	920	0,6
Rektorbolig + stabbur	196	1	Rektorbolig + stabbur	196	1
Rekkehus N2-C	402	1	Rekkehus N2-C	402	1
B1,B2,B3,B4	1 360	1	B1,B2,B3,B4	1 360	0,2
Punkthus	481	1	Punkthus	481	0,2
Gangveg øvre+nedre	854	0,6	Gangveg øvre+nedre	854	0,6
Helgerudvegen m gangveg	2 197	1	Helgerudvegen m gangveg	2 197	1
Kjøreveg rundt rektorbolig	864	0,7	Kjøreveg rundt rektorbolig	864	0,7
Gjesteparkering	406	0,5	Gjesteparkering	406	0,5
Fellesområder	1 401	0,4	Fellesområder	1 401	0,4
Tuftepark	383	0,6	Tuftepark	383	0,6
Plener/grønt/trær	18 254	0,3	Plener/grønt/trær	18 254	0,3
Sum areal (m2)		28 040	Sum areal (m2)		28 040
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,47	Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,41
Sum red.a. (m2)		13 097	Sum red.a. (m2)		11 624

4 Oppsummering og konklusjon

Overvannet infiltreres, forsinkes, fordrøyes og håndteres på egen tomt inkludert opsjonstomt nedenfor. Dimensjonering for eventuelt påslipp til kommunens VA-nett må avklares nærmere med Gjøvik kommune.

Tabell 3 oppsummerer fordrøyningsbehov og forslag til fordrøyningsløsning ved ulike LOD-alternativer.

Tabell 3. Fordrøyningsbehov og foreslått fordrøying ved ulike LOD-alternativer

Iht. 3-trinns strategi	LOD tiltak	Beregnet fordrøyningsbehov (m ³)	Forslag til fordrøyningsløsning	Volum (m ³)
Trinn 1-2	Ingen LOD	254	Grøfter og plasser Magasin	134 120
	Porøse dekker og grønne tak	204	Grøfter og plasser Magasin	84 120
	Porøse dekker, grønne tak og blå tak	161	Grøfter Magasin	41 120
Trinn 3	Ingen LOD	447 *	Grøfter og plasser Magasin	327 120
	Porøse dekker og grønne tak	392 *	Grøfter og plasser Magasin	272 120
	Porøse dekker, grønne tak og blå tak	336 *	Grøft og plasser Magasin	216 120

*Fortsatt at alt flomvann skal fordrøyes