

FONDVEGGEN

INNHold

1	Innledning	1
2	Eksisterende situasjon	2
2.1	Vannforsyning og brannvann	2
2.2	Spillvann	2
2.3	Overvann	2
3	Planlagt situasjon	5
3.1	Vannforsyning og brannvann	6
3.2	Spillvann	6
3.3	Overvann	6
4	Vedlegg	11

1 Innledning

I henhold til bestemmelser og retningslinjer for kommuneplanens arealdel 2018 punkt 20, skal VA-rammeplaner inngå som en del av alle reguleringsplaner i Bergen kommune. VA-rammeplanen skal angi prinsipp-løsninger for området, og skal være en beskrivelse av eksisterende og planlagte vann- og avløpsløsninger, med tilhørende plantegninger.

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A257258	VA02				
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
01	03.11.2023	VA-Rammeplan Fondveggen Privat VA	JKSK		

2 Eksisterende situasjon

2.1 Vannforsyning og brannvann

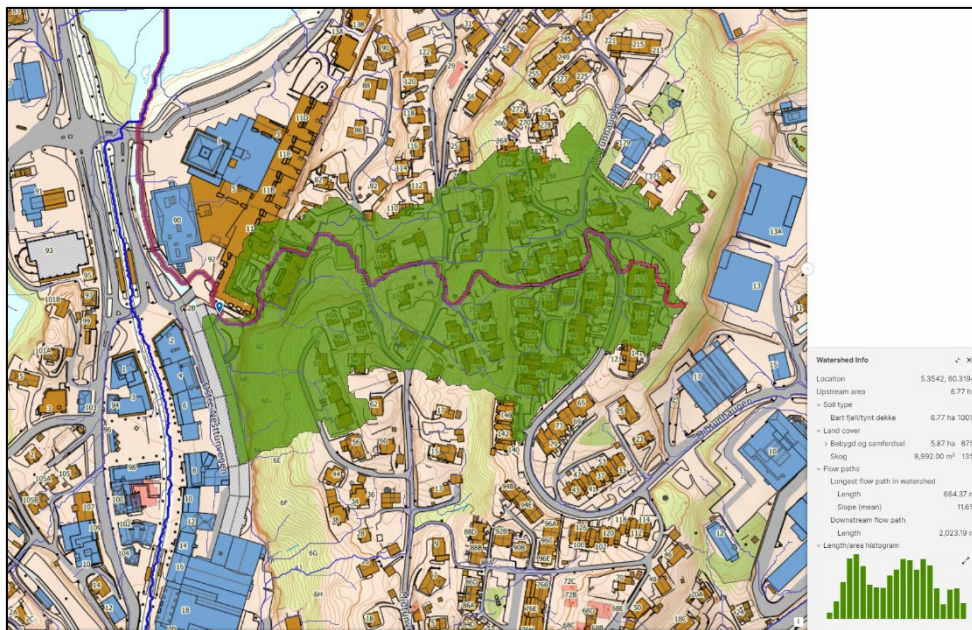
Offentlig vannforsyning i området består av en Ø150 duktil vannledning i Midtunvegen, øst for planområdet. Det er ingen eksisterende vannforsyning på planområdet i dagens situasjon.

2.2 Spillvann

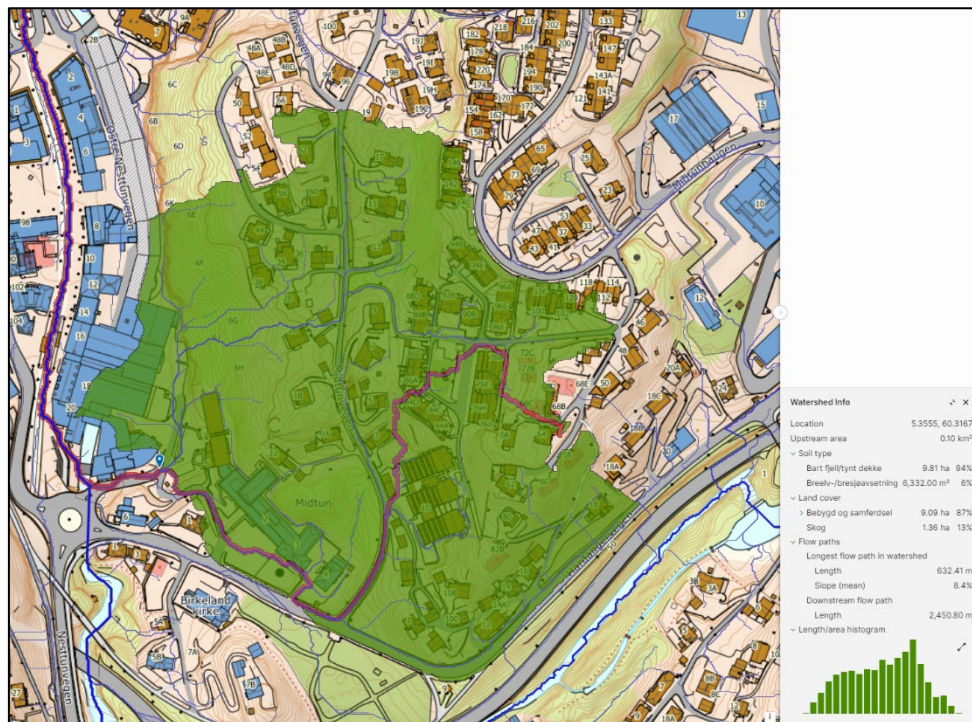
Kommunalt avløpsnett i området består av Ø250 betong spillvannsledning i Midtunvegen. Det er ingen eksisterende spillvannsanlegg på planområdet i dagens situasjon.

2.3 Overvann

Planområdet dekkes av to nedbørsfelt på henholdsvis 67700 m² (Figur 2.1) og 100000 m² (Figur 2.2), som er en del av Nesttunvassdraget, med samlet avrenning Nesttunvatnet i nord.

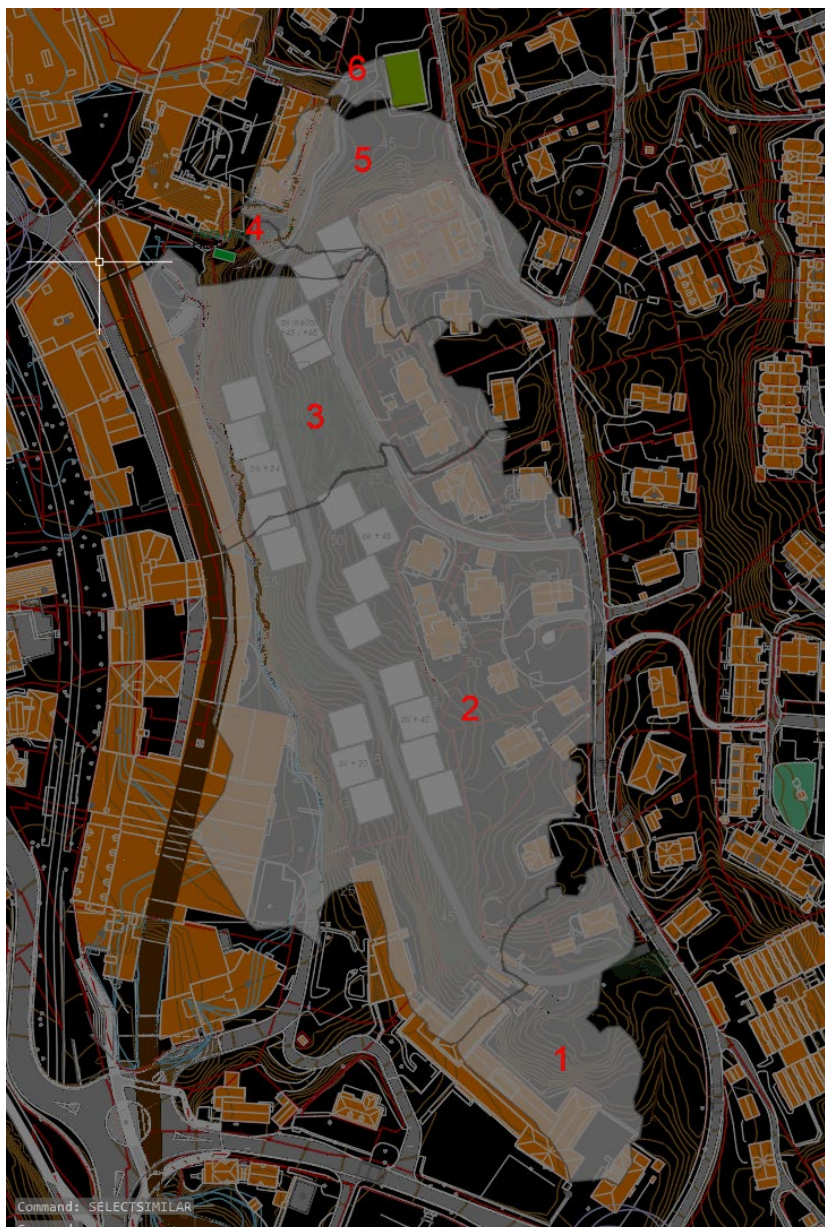


Figur 2.1: Nedbørsfelt i nord



Figur 2.2: Nedbørsfelt i sør

Videre er det tatt utgangspunkt i seks mindre nedbørsfelt som har direkte avrenning fra planområdet, vist i Figur 2.3.



Figur 2.3: Nedbørsfelt påvirket av planområdet

2.3.1 Overvannsberegninger

Det er blitt gjort overvannsberegninger for området for å undersøke avrenning før og etter utbygging. Forutsetningene som er lagt til for beregningene foretatt i for før-situasjon er følgende:

- > Beregningene er utført med den rasjonelle formel.
- > IVF-kurven som er benyttet er Bergen-Sandsli.
- > Områdetypen er valgt til lukket boligområde, med 20 år som dimensjonerende nedbørsintervall i henhold til vedlegg C3 i VA-normen til Bergen Kommune

- > Avrenningskoeffisienter er hentet fra vedlegg C3 i VA-normen til Bergen Kommune, der øvre koeffisient er benyttet grunnet området beliggenhet med bratt terreng.
- > Konsentrasjonstid er hentet fra nomogram, og justert etter beregninger med ulike metoder, for å tilpasse konsentrasjonstid best mulig til nedbørsfeltenes karakteristikk.
- > Andel av ulike flatetyper er basert på nedbørsfeltenes karakteristikk hentet fra SCALGO.

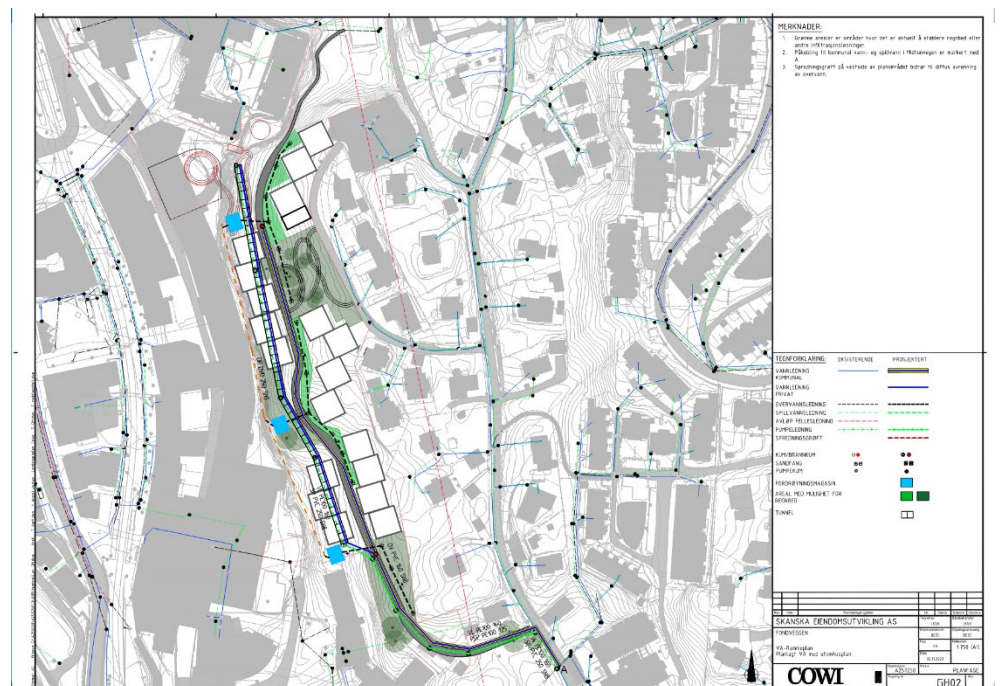
Beregnet avrenning for hvert nedbørsfelt for før-situasjon er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Avrenning før-situasjon

Beregning/Nedbørsfelt	Felt 1	Felt 2	Felt 3	Felt 4	Felt 5	Felt 6
Areal (ha)	0,53	2,66	0,95	0,05	0,63	0,03
Regnvarighet (min)	15 min	15 min	15 min	5 min	15 min	5 min
Intensitet (l/(s*ha))	146,5	146,5	146,5	186,9	146,5	255,5
C _{midl} før-situasjon	0,73	0,72	0,66	0,68	0,78	0,80
Q_{før} (l/s)	56,6	279,0	91,1	5,9	72,7	6,4

3 Planlagt situasjon

Vedlegg B viser planlagt situasjon med foreslåtte løsninger for vann, spillvann og overvann på planområdet. Kommunal vannledning og privat spillvannsledning tilkobles eksisterende system i Midtunvegen. Det må trolig etableres nye kummer i Midtunvegen for påkobling for både vannforsyning og spillvann.



Figur 3.1: Utklipp av vedlegg B

3.1 Vannforsyning og brannvann

3.1.1 Vannforsyning

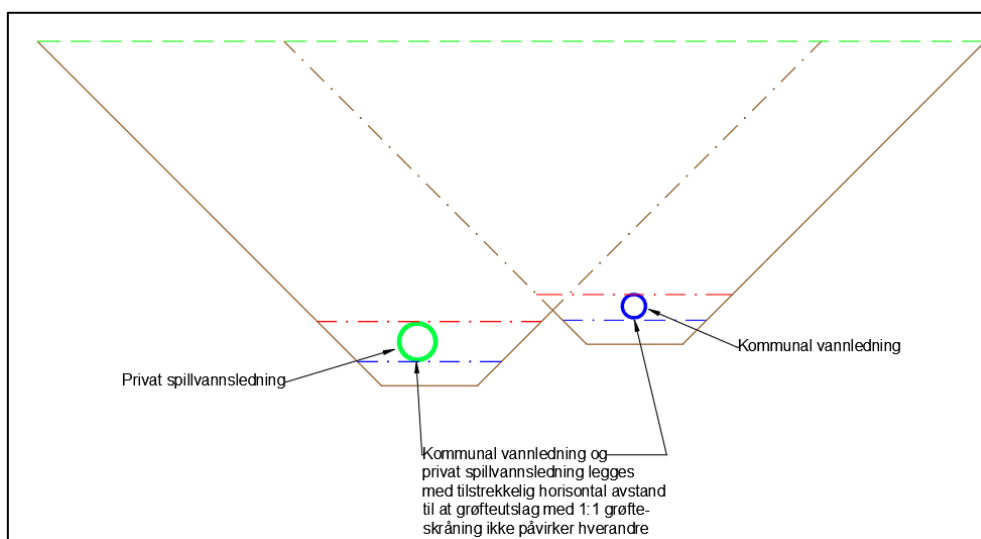
Vannforsyning til boliger er planlagt med en Ø160 PE som påkobles i planlagt kommunal vannkum sør for ny bebyggelse (se Figur 3.1), og føres gjennom planlagt tunnel under bebyggelse på vestside av planområdet.

3.1.2 Brannvann

Planlagt vannledning Ø160 PE antas å være tilstrekkelig for å dekke vannforsyning til sprinkleranlegg for bebyggelse.

3.2 Spillvann

Spillvann anlegges med selvfallsledning (Ø250) med materiale PVC i tunnel under bebyggelse på vestsiden av planområdet. Videre pumpes spillvann fra søndre del av bebyggelse opp mot Midtunvegen, med pumpeledning (anslått til Ø125) i PE. Spillvannsledning vil komme nærmere kommunal vannledning enn 4 meter, men dette løses ved å ha tilstrekkelig avstand mellom ledninger slik at spillvannsledning kan graves ned på uten å havne i konflikt med kommunal vannledning (Figur 3.2). Søker med dette om unntak fra avstandskrav i VA-norm.



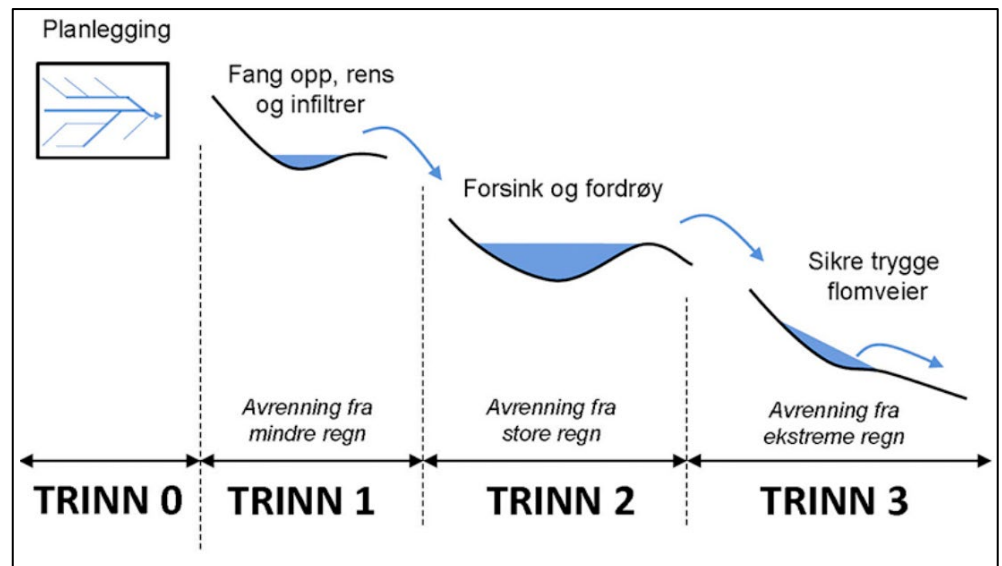
Figur 3.2: Planlagt grøftesnitt mellom kommunal vannledning og privat spillvannsledning

3.3 Overvann

I henhold til VA-normen kan kommunen sette krav til maksimalt påslipp av overvann til kommunal ledning, for denne utbygging skal det ikke planlegges for økt avrenning til områdene nedstrøms av planområdet. Overvann skal håndteres lokalt. Overvann som ikke kan håndteres lokalt føres via kontrollert utslipp fra fordrøyningsmagasin til infiltrasjon og deretter naturlig gjennom massene ut mot resipienten i Nesttunvatnet.

Siden 2005 har det vært gjeldende i Bergen kommune at tretrinnsstrategien som skal følges ved planlegging, prosjektering og bygging.

I Figur 3.2 vises tretrinnsstrategien.



Figur 3.3: Tretrinnsstrategien for lokal overvannshåndtering

3.3.1 Overvannsberegninger

Det er blitt gjort overvannsberegninger for området for å undersøke avrenning før og etter utbygging. Forutsetningene som er lagt til for beregningene foretatt i for etter-situasjon er følgende:

- > Beregningene er utført med den rasjonelle formel.
- > IVF-kurven som er benyttet er Bergen-Sandsli.
- > Områdetypen er valgt til lukket boligområde, med 20 år som dimensjonerende nedbørsintervall i henhold til vedlegg C3 i VA-normen til Bergen Kommune
- > Avrenningskoeffisienter er hentet fra vedlegg C3 i VA-normen til Bergen Kommune, der øvre koeffisient er benyttet grunnet områdets beliggenhet med bratt terreng.
- > Konsentrasjonstid er hentet fra nomogram, og justert etter beregninger med ulike metoder, for å tilpasse konsentrasjonstid best mulig til nedbørsfeltenes karakteristikk.
- > Andel av ulike flatetyper er basert på nedbørsfeltenes karakteristikk hentet fra SCALGO, med økt andel harde flater og reduserte grønne flater i henhold til planlagt bebyggelse.

Beregnet avrenning for hvert nedbørsfelt for etter-situasjon er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Avrenning etter-situasjon

Beregning/Nedbørfelt	Felt 1	Felt 2	Felt 3	Felt 4	Felt 5	Felt 6
Areal (ha)	0,53	2,66	0,95	0,05	0,63	0,03
Regnvarighet (min)	15 min	15 min	15 min	5 min	15 min	5 min
Intensitet (l/(s*ha))	146,5	146,5	146,5	186,9	146,5	255,5
C _{midl} etter-situasjon	0,74	0,77	0,74	0,72	0,80	0,81
Klimafaktor	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Q_{etter} (l/s)	81,3	422,4	143,7	8,7	104,4	9,0

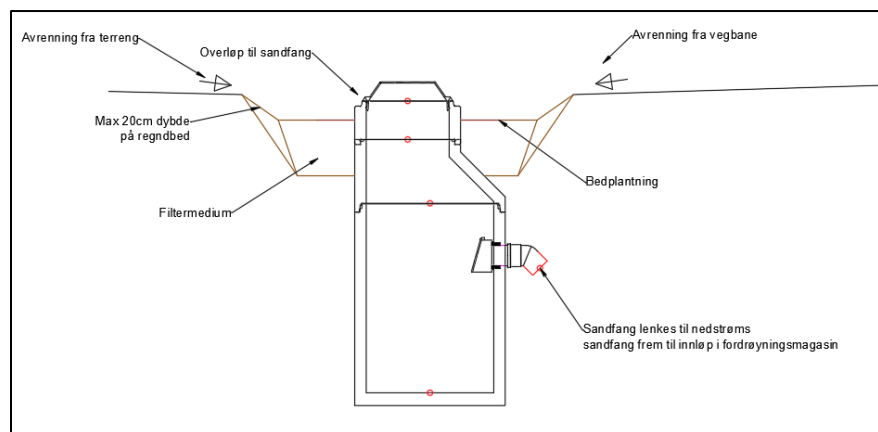
3.3.2 Tretrinnsstrategien

Tretrinnsstrategien er en strategi for å håndtere overvann som omhandler at små nedbørshendelser infiltreres, store nedbørshendelser forsinkes og fordrøyes og ved ekstreme nedbørshendelser ledes vannet trygt videre via åpne flomveier. Dette gjøres ved å benytte tiltak som i størst mulig grad opprettholde den naturlige vannbalansen i området. Disse tiltakene omtales ofte som lokal overvannshåndtering (LOH).

1. Fange opp og infiltrere nedbørshendelser >20mm:

Hensikten med trinn 1 er å fange opp og infiltrere små nedbørshendelser for å opprettholde den naturlige vannbalansen i området. Aktuelle tiltak for å oppnå dette er f.eks. gresskledde flater, permeable dekker og grønne tak.

I Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering nevnes det at det i utgangspunktet ikke er lov med en økning av avrenning fra området. Det må derfor gjøres en vurdering på arealet av flater med infiltrasjonsevne i dagens situasjon og fremtidig situasjon. Eksisterende situasjon består i stor grad av skog og grønne flater, en stor andel av disse blir byttet ut med harde flater i form av asfaltflater og takflater. Det er derfor planlagt at det etableres områder hvor regnbed kan etableres, vist i vedlegg B. Figur 3.4 viser prinsipp for regnbed, med overløp til sandfang som føres til fordrøyningsmagasin. Den planlagte situasjonen tar høyde for å fordrøye alt overvann, og regnbed blir derfor sett på som en bonus i overvannshåndteringen for området.



Figur 3.4:

Prinsippskisse for regnbed

2. Forsinke og fordrøye nedbørshendelser <20mm-40mm>:

Hensikten med trinn 2 er å forsinke og fordrøye store nedbørshendelser. Dette gjøres ved å benytte LOH tiltak som fordrøyer og forsinker vannet. Dette kan være åpne løsninger eller tette nedgravde magasin.

For å oppnå dette er det anlagt tre fordrøyningsmagasin på området med utløp til spredningsgrøft på vestsida av bebyggelse. Utslippsmengden er basert på avrenning i eksisterende situasjon, og det er gjort ett kvalifisert anslag hvilke mengder som fordrøyes til hvilket magasin. Dette er vist i vedlegg D. Nødvendig fordrøyningsvolum for hvert nedbørsfelt er beregnet ved å benytte regnvelopemetoden med konstant utløp, der utløpet er satt til eksisterende avrenning per nedbørsfelt. Detaljerte beregninger er vist i vedlegg E og F. Tabell 3 viser resultatet fra beregningene.

Tabell 3: Beregnet fordrøyningsvolum for hvert nedbørsfelt

Beregning/Nedbørsfelt	Felt 1	Felt 2	Felt 3	Felt 4	Felt 5	Felt 6
Fordrøyningsvolum (m ³)	31,7	168,8	60,8	2,0	40,7	1,0

3. Sikre trygge flomveier nedbørshendelser 40mm<:

De overodnede nedbørsfeltene som er vist i Figur 2.1 og Figur 2.2 har flomvei mot vest i henholdsvis nordre og søndre del av planområdet. Disse blir ikke påvirket av utbygging, som vist i vedlegg D. Generelt avrenningsmønster for planlagt situasjon føres via regnbed og fordrøyningsmagasin, og potensielt overløp fra disse vil kunne ledes mot vest slik som i eksisterende situasjon. Da de 6 nedbørsfeltene vist i Figur 2.3, som er lagt til grunn for beregningene, også delvis består av områder nedstrøms av fordrøyningsmagasin, er det ivaretatt en god buffer på størrelse på magasinene.

3.3.3 Flom

Planområdet ligger utenfor flomaktsomhetssonen vist i Figur 3.5.



Figur 3.5: Flomaktsomhetszone

3.3.4 Forurensning

Ifølge kommunedelplan for overvann, er nedre del av Nesttunvassdraget registrert med moderat tilstand på vannkvalitet, der Nesttunvatnet inngår. Moderat tilstand er som følge av blant annet kloakkforurensning, avrenning fra urbane områder og lukking av vassdraget. Hovedvekten av forurensning i overvann fra urbanisering kommer fra vegbane og økt biltrafikk. Figur 3.6 viser forurensningsinnhold for overvann ved ulike ÅDT.

Småhusområde Lokalgater med ÅDT < 8.000 Parker, naturmark	Lavt forurensningsinnhold
Ytre byområde (tettere boligområde) Veger med ÅDT 8.000-15.000	Lavt til middels forurensningsinnhold
Bykjerne (bo-/arbeidsområde)	Middels forurensningsinnhold
Store parkerings- og terminalområder Veger med ÅDT 15.000 - 30.000	Middels til høyt forurensningsinnhold
Trafikkområder med ÅDT > 30.000	Høyt forurensningsinnhold

Figur 3.6: Forurensningsinnhold ved ulike ÅDT (Vedlegg C3 i VA-normen)

Vegen som er planlagt gjennom planområdet er ikke forbeholdt trafikk, og vil kun bli benyttet til transport, utrykningskjøretøy, flyttelass og lignende, og det

er derfor antatt at tilført forurensning på overvann etter utbygging er minimal. Det anlegges bom ved innkjørsel fra Midtunvegen, og det vil derfor i normalsituasjoner ikke være trafikk inne på området. Ny-etablerte regnbed bidrar også med rensing av potensielt forurenset overvann.

4 Vedlegg

Vedlegg A: GH01 – Eksisterende VA

Vedlegg B: GH02 – Planlagt VA

Vedlegg C: GH03 – Brannvannsdekning

Vedlegg D: GH04 – Avrenningskart

Vedlegg E: Overvannsberegninger

Vedlegg F: Overvannsberegninger regneark