

Utarbeidet for:
Prosjektnavn:
Dato:

Stein Ove Volden
Bjørkmoen 6
27.09.2024

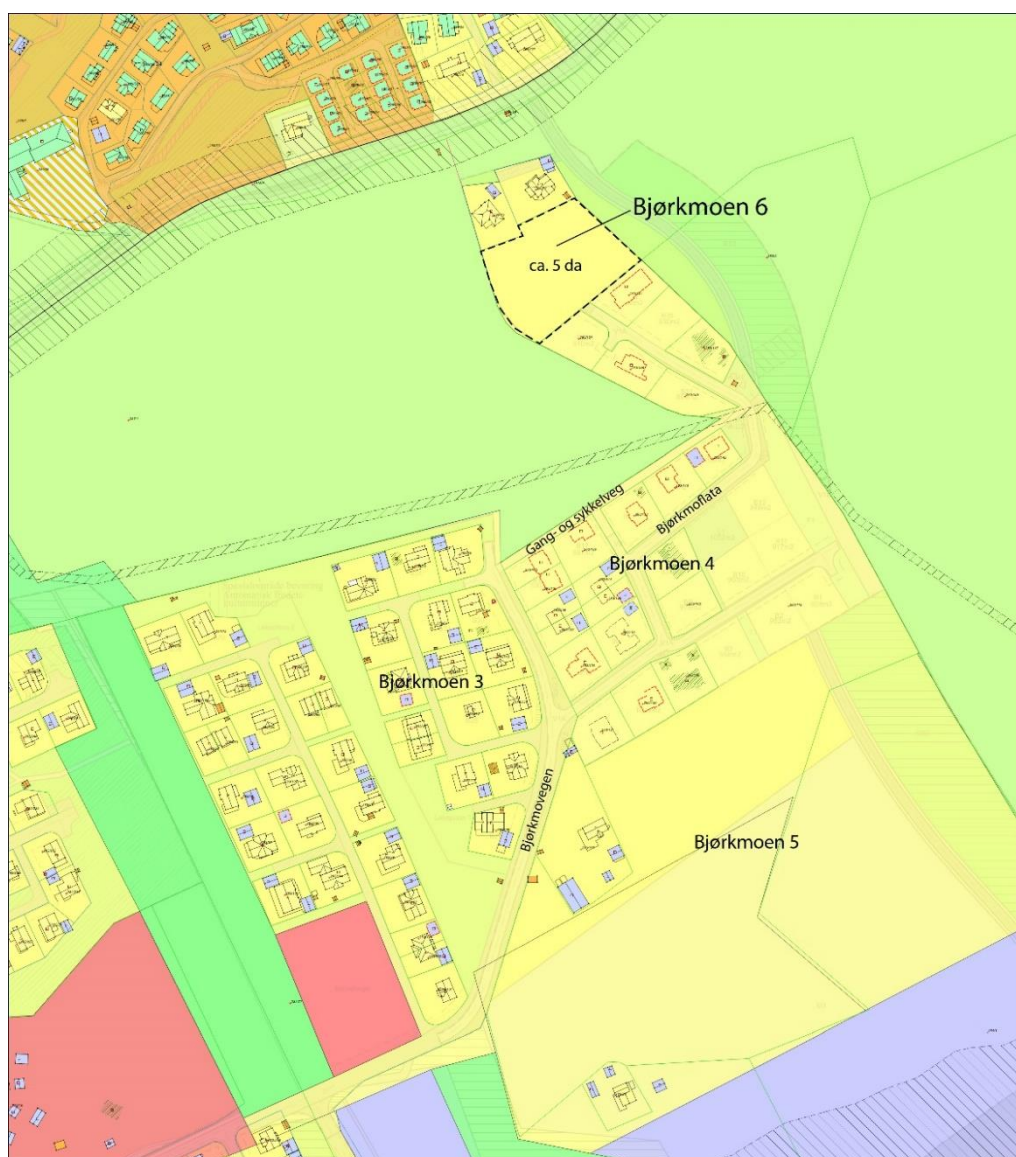


HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

VAO-PLAN FOR PLANFORSLAG

BJØRKMOEN 6 - BOLIGOMRÅDE

GNR/BNR 290/1 - OPPDAL KOMMUNE



Hoel & Sønner AS – Kåsvegen 16 – 7340 Oppdal – www.hoelogsonner.no – post@hoelogsonner.no – 724 22 1

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
Dato: 27.09.2024



HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn.....	3
2. Forutsetninger.....	3
2.1 Redegjørelse.....	3
2.2 Beliggenhet, grunnforhold, adkomstveg etc.....	4
2.3 Planforslag.	7
2.4 Eksisterende anlegg.....	7
3. Vannforsyning.....	8
3.1 Forutsetninger for beregning av vannbehov.....	8
3.2 Dimensjonerende vannmengde.	8
3.2.1 Slokkevann.	9
3.3 Oppsummering vannforsyning.....	9
4. Spillvann.....	10
4.1 Forutsetninger for beregning av spillvannsmengder.	10
4.2 Forslått løsning for nytt spillvannsanlegg.	10
5. Overvannshåndtering.....	11
5.1 Loverket	11
5.2 Aktuelle krav.....	12
5.2 Dimensjonerende overvannsmengder fra nytt utbyggingsområde.....	13
5.3 Kapasitet eksisterende overvannsnett.	14
5.4 Påslippskrav til kommunalt nett.....	14
6. Oppsummering	15

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
Dato: 27.09.2024



HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

1. Bakgrunn

I forbindelse med utarbeidelse av planforslag for etablering av fire nye boligtomter i Bjørkmoen, er det utført en vurdering av vann-, avløp- og overvannshåndtering for tiltaket.

Forslagstiller er Stein Ove Volden, Ola Fjøsne er plankonsulent.

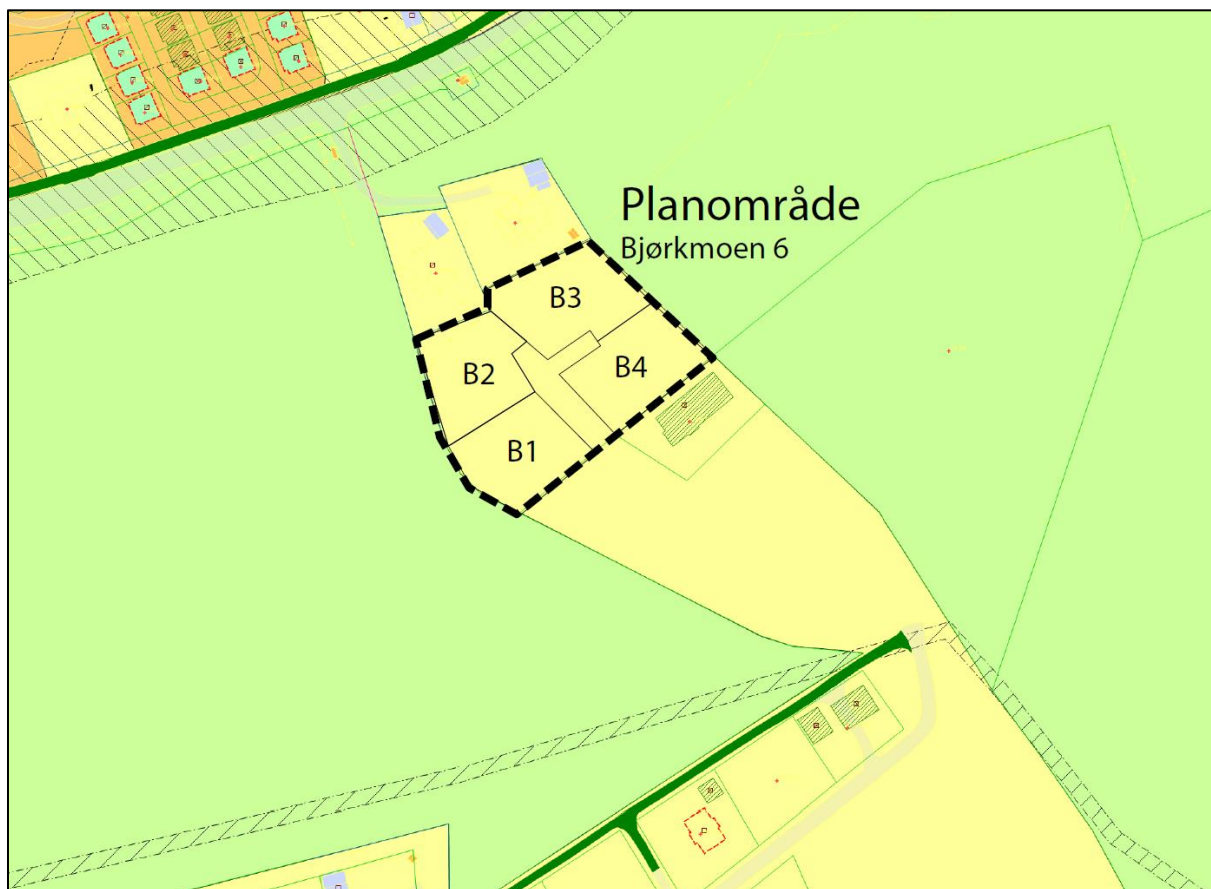
Hoel & Sønner AS er engasjert for utarbeidelse av VAO-plan. Denne VAO-planen omfatter en overordnet beskrivelse av løsninger for VAO-anleggene i planområdet generelt.

2. Forutsetninger

2.1 Redegjørelse.

Hoel & Sønner AS er engasjert av Stein Ove Volden for en enkel vurdering av overordnet VAO-løsning i forbindelse med planforslaget under utarbeidelse for fire nye boligtomter.

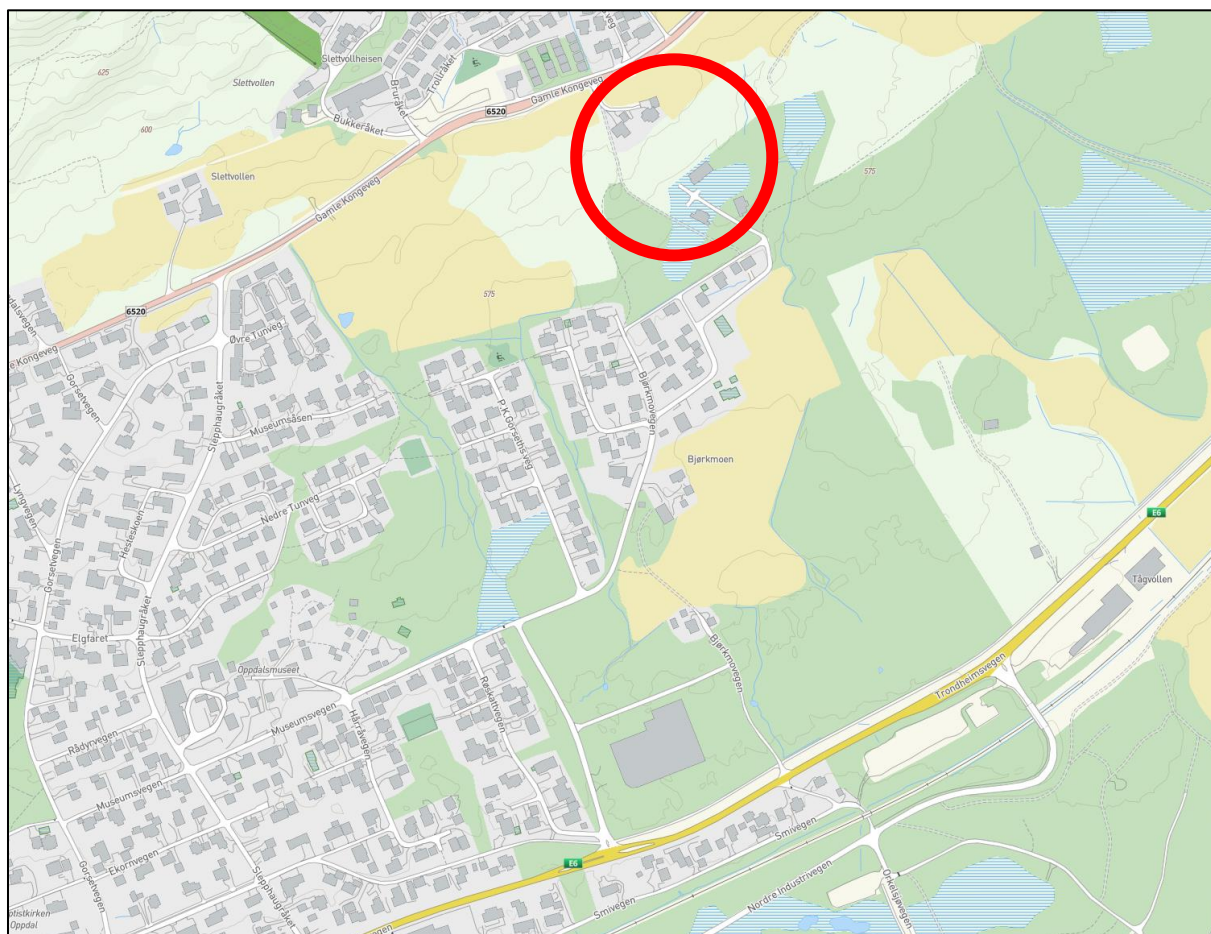
Utkast til plankart, utarbeidet av Siv.Agric. Ola Fjøsne ligger til grunn for forslag til VAO-plan for området. Forutsetninger for beregning av mengder er utført etter bakgrunnsdata fra plankart og beskrivelse fra arealplanlegger.



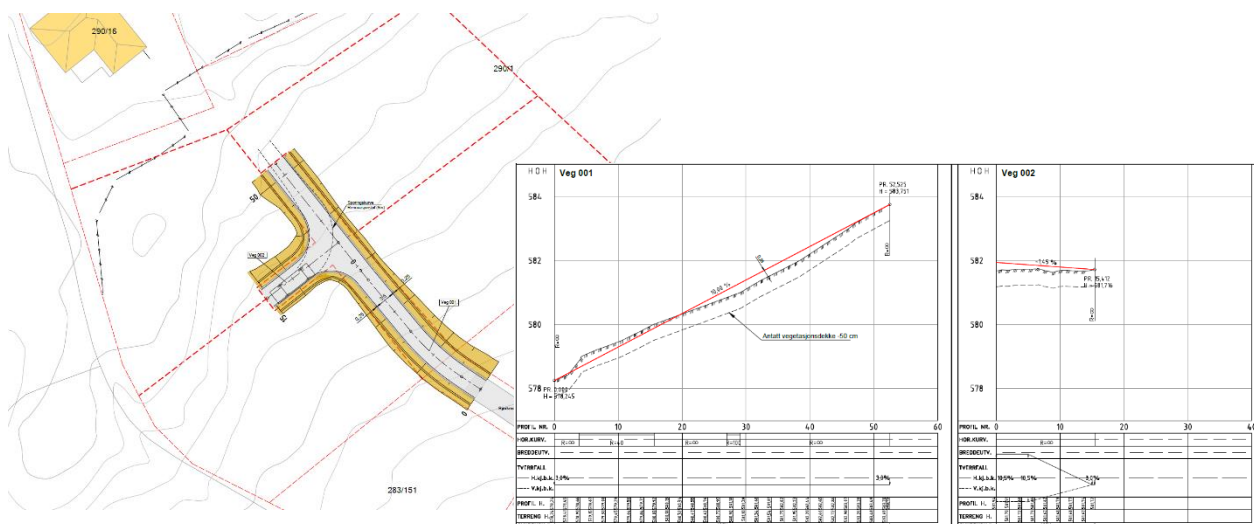
Figur 1. Foreløpig planforslag

2.2 Beliggenhet, grunnforhold, adkomstveg etc.

Foreslått planområdet ligger nord for Bjørkmoen boligfelt, som en naturlig utvidelse av eksisterende boligområde. Hovedadkomsten inn til feltet er via Bjørkmovegen og Bjørkmoflata med avkjørsel fra E6 ved Biltema. Det er i forbindelse med denne utredning sett på mulig utforming av nye adkomstveger, som i dette området kan bygges i tråd med kommuneplanens bestemmelser pkt. 1.4.2. Utredning av adkomstveg er vist i vedlagt tegningsgrunnlag.



Figur 2. Beliggenhet planområde



Figur 3. Utredning adkomstveg

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
 Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
 Dato: 27.09.2024



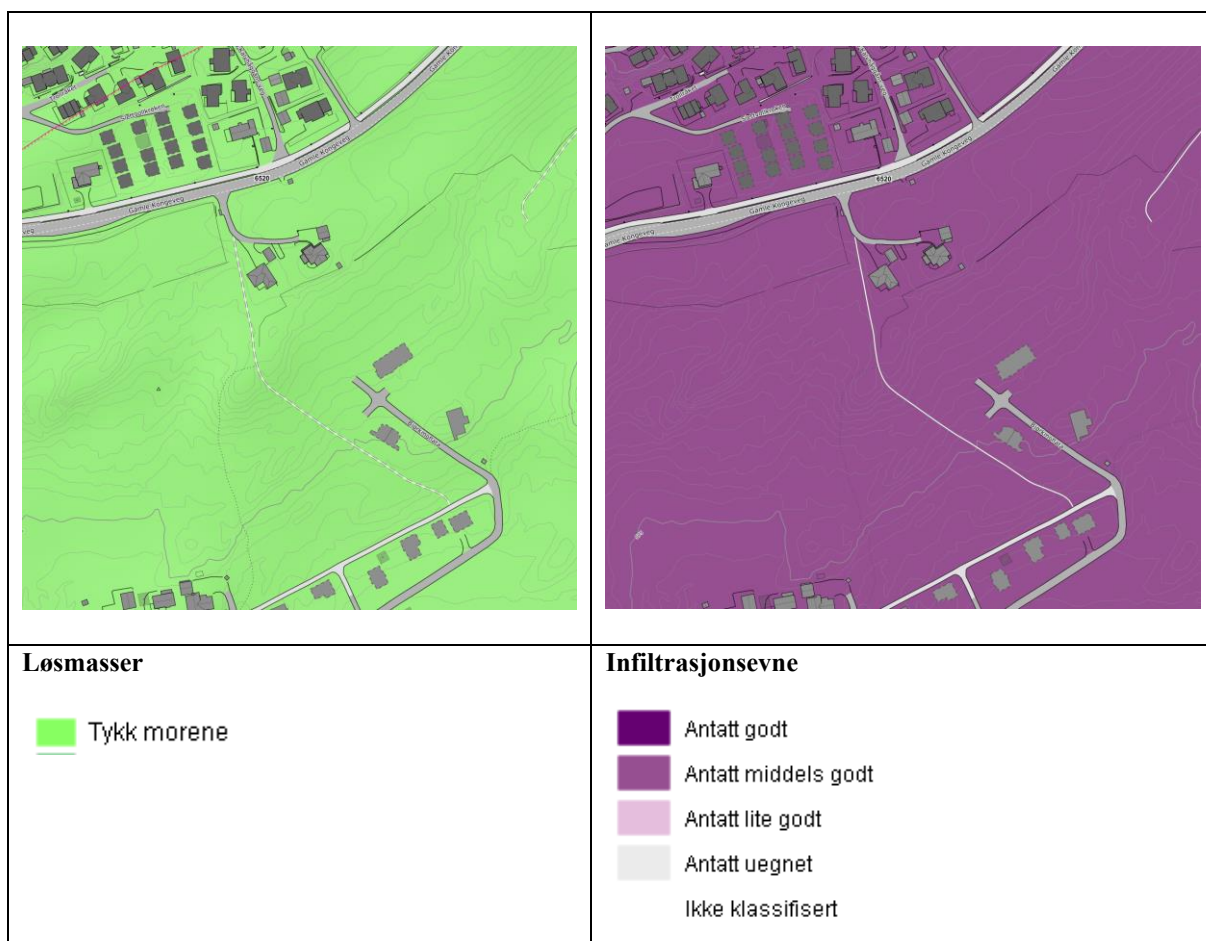
HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
 OPPDAL

Området innenfor der det er planlagt tomter er ca. fra kote 585 moh - 580 moh. Høydeforskjellen blir på ca. 5 meter.

NGUs løsmassekart angir grunnforholdene i hele planområdet til løsmasser av morenemateriale, i sammenhengende dekke med stor mektighet.

Infiltrasjonsevnen er antatt middels godt: Løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold indikerer middels infiltrasjonspotensial. Avsetningen har begrenset tykkelse av sand og grus over grunnvannsnivået, er en større avsetning med noe redusert infiltrasjonskapasitet.

Omfatter hovedsakelig tykke sand- og grusrike moreneavsetninger, tykt/sammenhengende dekke av forvittringsmateriale, sandige strandavsetninger og bresjø-/innsjøavsetninger.jf. fig. 4.



Figur 4. Løsmasse- og infiltrasjonsevnekart over området

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
Dato: 27.09.2024



HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

2.3 Planforslag.

Planforslaget legger opp til etablering av nytt byggefelt med tomter for boligbebyggelse, adkomstveg, vann-, spillvann og overvann.

Tilkobling vann, avløp og overvann tiltenkt kommunalt nett.

2.4 Eksisterende anlegg

Planområdet har i dag ingen infrastruktur, men det ligger mulighet for tilkobling der ny adkomstveg starter.

Vann, VL

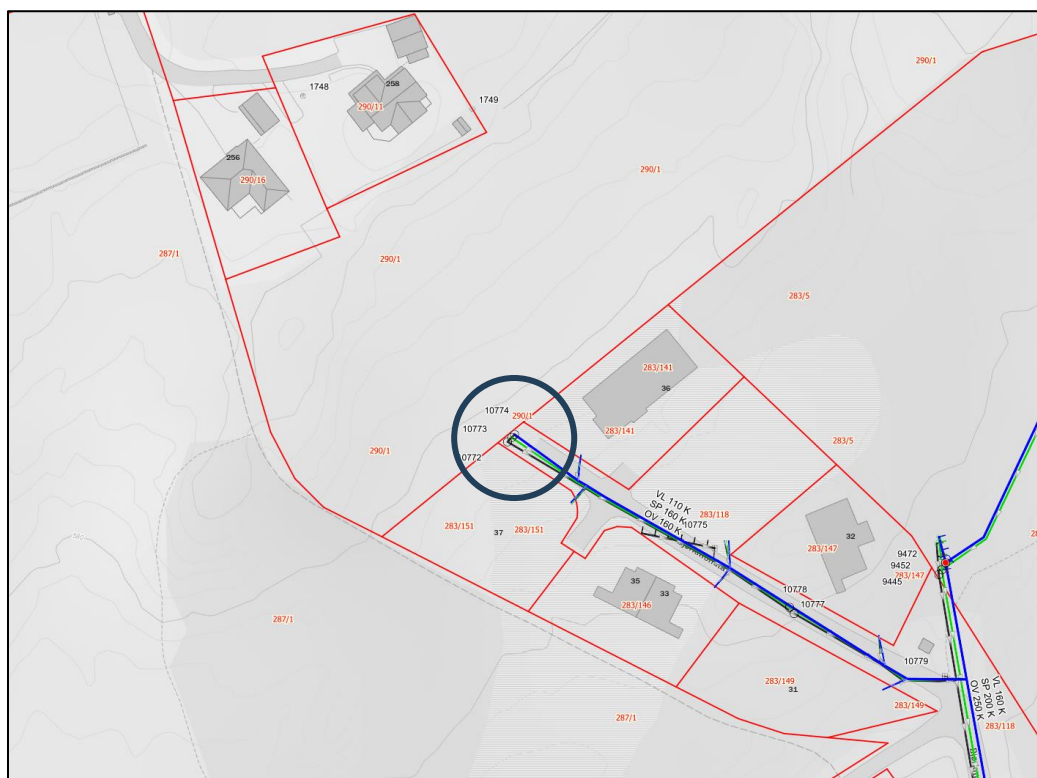
Hovedledning for vann med tilkoblingsmuligheter i kum ligger i forbindelse med ny planlagt adkomstveg fra Bjørkmoelata. Det ligger en kommunal 110mm PE SDR11 frem til påkoblingspunkt, med forsyning fra øvre trykksone.

Avløp, SP

Hovedledning avløp ligger i samme grøftetrase som hovedledning vann. Dette er en ledning i 160 mm PVC med byggeår 2021, hovedledning. Denne er tilknyttet kommunalt ledningsnett.

Overvann, OV

Hovedledning overvann ligger i samme grøftetrase som hovedledning vann og avløp. Dette er en ledning i 160 mm PVC med byggeår 2021, hovedledning. Denne er tilknyttet kommunalt ledningsnett.



Figur 5. Kart over påkoblingspunkt.

Hoel & Sønner AS – Kåsvegen 16 – 7340 Oppdal – www.hoelogsonner.no – post@hoelogsonner.no – 724 22 1

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
Dato: 27.09.2024



HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

3. Vannforsyning

3.1 Forutsetninger for beregning av vannbehov.

Byggefeltet planlegges med fire tomter, våre forutsetninger blir da fire eneboliger.

3.2 Dimensjonerende vannmengde.

Vannmengde er dimensjonert etter beregning.

Kilde	Vannforbruk i en husholdning (l/p*d)
Bilvask og hagevanning:	0-20 liter
WC:	30 liter
Kjøkken, oppvask, mat:	40 liter
Tøyvask:	30 liter
Bad/dusj:	50 liter
Sum:	150-170 liter

Figur 6. Overslagsberegning av vannmengder (samtidighet for tappepunkt)

Vi beregner ett snitt på 4 personer pr/bolig, kan vi sette døgnforbruket til 0,7 m³ pr/døgn. I dette byggefeltet hvor det planlegges kun fire enheter velger vi å beregne forbruket til 1,0 m³ pr/døgn pr bolig.

Maksdøgnfaktor $f_{maks} = 2,0$ Maks timefaktor $k_{time} = 5,0$

$$V = (f_{max} * k_{max} Q_{midl} * T)$$

$Q_{dimforbruksvann}$	1000 liter i døgnet pr/enhet
Vannbehov:	4 m ³ pr/døgn
Timeforbruk:	0,166 m ³ /t
Maks time * maks døgn:	10
$Q_{dimforbruksvann}$	1,66 m ³ /t = 0,46 l/s

Vann og avløpsledninger må dimensjoneres for $Q_{dimforbruksvann} : 0,46 \text{ l/s}$

I vannkum for tilkobling er det ett trykk på ca. 6 kg (Øvre trykksone, fra kt 635 moh – påkoblingspkt. kt. 575 moh). Vi planlegger med 110 mm PE SDR11 fra påkobling i vannkum og frem til byggefelt, lengde på ledning er ca. 60 meter. Med denne forutsetningen og $Q_{dimforbruksvann}$ på 0,46 l/s vil vi få en strømningshastighet på 0,072 m/s og ett trykktap i ledningen 0,0007 bar.

For å sikre vannleveransen, og siden kommunen har ytret krav om tilkobling av spillvann fra eksisterende ledningsnett nord for tiltaket i Gamle Kongeveg, er det foreslått rundkjøring på vannledningsnett, med ny vannkum i Gamle Kongeveg. Vann, avløp og overvann legges i samme gravetrasé. Påkobling på vannledningsnett i Gamle Kongeveg forsynes også fra øvre trykksone.

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
Dato: 27.09.2024



HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

3.2.1 Slokkevann.

For krav til slokkevann angir TEK17 §17-11 følgende preaksepterte ytelseskrav til utendørs vannforsyning:

- Brannkum/hydrant må plasseres minimum 25-50 m fra inngang til hovedangrepsvei.
- Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.
- Slokkevannkapasitet må være:
 - a. Minst 20 l/s i småhusbebyggelse
 - b. Minst 50 l/s, fordelt på minst to uttak, i annen bebyggelse.
- Åpne vannkilder må ha kapasitet for 1 times tapping.

For nytt byggefelt vil kravet til slokkevannskapasitet være:

$Q_{brann} = 20 \text{ l/s}$

Dimensjonerende maksimal vannmengde blir dermed:

$Q_{maxdimvann} = Q_{dimforbruksvann} + Q_{brann} = 0,46 \text{ l/s} + 20 \text{ l/s} = \text{ca. } 20,5 \text{ l/s}$

3.3 Oppsummering vannforsyning.

Nytt ledningsnett for tiltaket bør dimensjoneres for et maksimalt forbruk, brannvann kan tas ut i ny vannkum foreslått midt i nytt boligfelt. Denne ligger i kjørevege, midt i boligfeltet, avstand frem til alle nye bygg vil være i underkant av ca. 30 meter. Vannkum etableres med brannventil.

Det foreslås etablert en ny vannledning 110 mm fra vannkum 10774 og gjennom hele feltet til ny tilkobling til vannledningsnett i Gamle Kongeveg. Stikkledning til hver enkelt tomt anbores hovedledning med 32 mm PE inn på bolig.

Beregnet verdi på 110 mm PE og de forutsetningene som er lagt inn med 60 meters lengde og 5 meters høydeforskjell gir en maks kapasitet (ved 4 bar på utløp):

Strømningshastighet:	4,63 m/s
Kapasitet:	29,4 l/s

Foreslått løsning er vist i vedlagt plantegning: G001 - VA-plan

4. Spillvann

4.1 Forutsetninger for beregning av spillvannsmengder.

De samme forutsetningene som for forbruksvann er lagt til grunn for beregning av spillvannsmengder. Spillvannsmengde er dimensjonert etter normalvannmengde som er gitt i NS 3055. Beregnet påslipp av spillvann er estimert ut fra samtidighet på antall tappesteder. Dette er et grovt overslag ut ifra forutsetningene som er lagt til grunn. Endelig beregning må utføres i detaljprosjekteringen. Antall tappesteder benyttet i beregningen er gjengitt i fig. 6

Kilde	Vannforbruk i en husholdning (l/p*d)
Bilvask og hagevanning:	0-20 liter
WC:	30 liter
Kjøkken, oppvask, mat:	40 liter
Tøyvask:	30 liter
Bad/dusj:	50 liter
Sum:	150-170 liter

Figur 7. Overslagsberegning av spillvannsmengder (samtidighet for tappested)

$Q_{\text{dimforbruksvann}}$	1000 liter i døgnet pr/enhet
Vannbehov:	4 m ³ pr/døgn
Timeforbruk:	0,166 m ³ /t
Maks time * maks døgn:	10
$Q_{\text{dimforbruksvann}}$:	1,66 m ³ /t = 0,46 l/s

Vann og avløpsledninger må dimensjoneres for $Q_{\text{dimforbruksvann}}$: 0,46 l/s

For å sikre selvrensning bør spillvannsnett legges med minimumsfall 10 ‰. Ved dimensjonering av ledningsnett må det tas høyde for infiltrasjon og innlekking. Denne settes til 100 l/pe*d iht. kommunens VA-norm, evt. 0,2 l/s * km ledning.

4.2 Forslått løsning for nytt spillvannsanlegg.

Spillvann fra nytt byggefelt foreslås tilkoblet til eksisterende kum ved starten av ny adkomstveg.

For å fjerne behovet for eksisterende kommunal avløpsstasjon nord for tiltaket ved Gamle Kongeveg, har kommunen ytret ønske om å koble på eksisterende avløpsledning i Gamle Kongeveg, en 160 mm spillvannsledning i PVC fra 2001 til foreslått ledningsnett i nytt boligfelt. Det foreslås etablering av ny spillvannskum i Gamle Kongeveg med sammenkobling nytt og gammelt ledningsnett.

Fra dimensjoneringsdiagram for avløpsrør i plast, fra NS 3055 finner vi at DN160 ledning vil tilstrekkelig rørdimensjon for å håndtere dimensjonerende spillvannsmengde.

Foreslått løsning er vist i vedlagt plantegning: G001 - VA-plan

5. Overvannshåndtering

Mottatt planforslag for bytt boligområde angir et planområde på ca. 4,5 daa. I dette inngår i all hovedsak avsatt arealformål til boligbebyggelse og kjørevege.

Planforslaget må sees i sammenheng med etablerte boligområder i Bjørkmoen, samt regulert boligfelt Bjørkmoen 5, hvor disse områdene er godt kartlagt mht. til overvannshåndtering. Denne utredning for det aktuelle planforslaget er dermed forenklet og begrenset til dimensjonerende overvannsmengder og kapasitet på eksisterende overvannsnett.

5.1 Loverket

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot fare for nybygg og tilbygg:

«Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.»

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-2 definerer krav til sikkerhet mot flom og stormflo for nybygg. Paragrafen gjelder for saktevoksende flommer som normalt ikke medfører fare for menneskeliv. Sannsynligheten vist i Fig. 7 angir største årlige sannsynligheten for flom. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres i henhold til aktuell sikkerhetsklasse. I veilederen til TEK17 gis retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom (DiBK, 2017).

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Figur 8. Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk

Sikkerhetsklasse F1 omfatter byggverk der oversvømmelse har liten konsekvens, både økonomisk og samfunnsmessig. Det innebærer byggverk med lite personopphold som garasjer og lagerbygninger.

Sikkerhetsklasse F2 omfatter tiltak der flom vil føre til middels konsekvenser. Dette innebærer de fleste byggverk beregnet for personopphold som bolighus, hytter, kontorer, skoler og barnehager. Det kan tillates større økonomiske konsekvenser, men kritiske samfunnsfunksjoner skal ikke påvirkes.

Sikkerhetsklasse F3 omfatter tiltak der flom vil føre til store konsekvenser. Sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan påføre omgivelsene stor forurensing ligger innenfor sikkerhetsklassen. Sykehjem, beredskapsfunksjoner, kritisk infrastruktur og avfallsdeponier er nevnt som eksempler.

I paragrafens fjerde ledd er det gitt at byggverk skal plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant bør være minst like stor som høyden på elvekanten og ikke under 20 meter. Dersom vassdraget sikres mot erosjon, kan avstanden være mindre.

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
Dato: 27.09.2024



HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

En oversikt over gjeldende regelverk for overvann finnes i NOU 2015:16 Overvann i byer og tettsteder (Klima- og miljødepartementet, 2015). Det foreligger i dag ikke et samlet regelverk som omhandler overvannshåndtering. De lover og forskrifter som anses som mest sentrale for vurdering av overvann i det aktuelle planområdet gjengitt under:

Vannressursloven § 7

«Utbygging og annen grunnutnytting bør fortrinnsvis skje slik at nedbøren fortsatt kan få avløp gjennom infiltrasjon i grunnen. Vassdragsmyndigheten kan gi pålegg om tiltak som vil gi bedre infiltrasjon i grunnen, dersom dette kan gjennomføres uten urimelige kostnader.»

TEK17 § 13-11

«Terreng rundt byggverk skal ha tilstrekkelig fall fra byggverket dersom ikke andre tiltak er utført for å lede bort overvann, inkludert takvann.»

TEK17 § 15-8

1) «Løsninger for infiltrasjon, fordrøyning og avledning av overvann skal til sammen dimensjoneres for nedbør med klimajustert 100-års gjentakintervall, så langt ikke annet er bestemt i arealplan.»

2) «Drensvann skal i størst mulig grad infiltreres eller på annen måte håndteres lokalt. Avledning av drensvann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet»

3) «Byggverk skal sikres mot oversvømmelse som følge av høy vannstand eller overstrykk i avløpsledning. Sjenerende lukt skal ikke forekomme.»

Grannelova § 2

«Ingen må ha, gjera eller steja i verk noko som urimelig eller uturvande er til skade eller ulempe på granneeigedom. Inn under ulempe går òg at noko må reknast for farleg.»

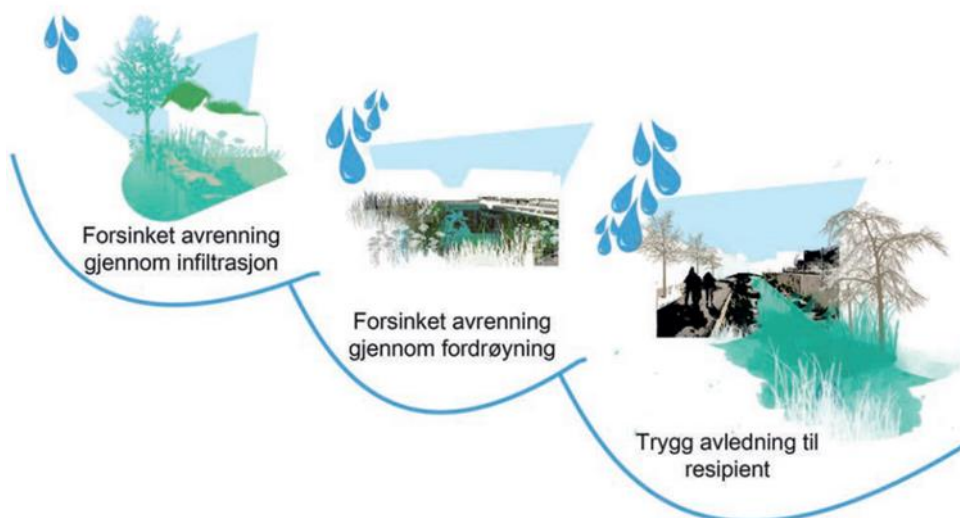
5.2 Aktuelle krav

I retningslinjene til TEK17 er det gitt ulike eksempler på hva slags bebyggelse som ligger innenfor de ulike sikkerhetsklassene mot flom. Sikkerhetsklasse F2 virker mest aktuelt for planlagte bygg, som medfører en største årlig sannsynlighet for flom på 1/200.

Overvann skal håndteres tilstrekkelig internt i planområdet, samt på en slik måte at nedstrøms områder ikke får økt ulempe som en konsekvens av utbyggingen.

5.3 Overordnet strategi for overvannshåndtering

Overvann i området skal håndteres lokalt og mest mulig åpent i henhold til 3-trinnsstrategien. I trinn 1 skal avrenning fra mindre nedbør fanges opp og infiltreres lokalt i grøntområder, regnbed og andre åpne overvannstiltak. I trinn 2 skal avrenning fra større nedbørsmengder fordrøyes og forsinkes før et eventuelt påslipp til ledningsnett eller resipient. I trinn 3 skal det sikres trygge flomveier for avrenning fra ekstreme nedbørsmengder, det vil si det overskytende avrenningsvolum som ikke tas hånd om i trinn to.

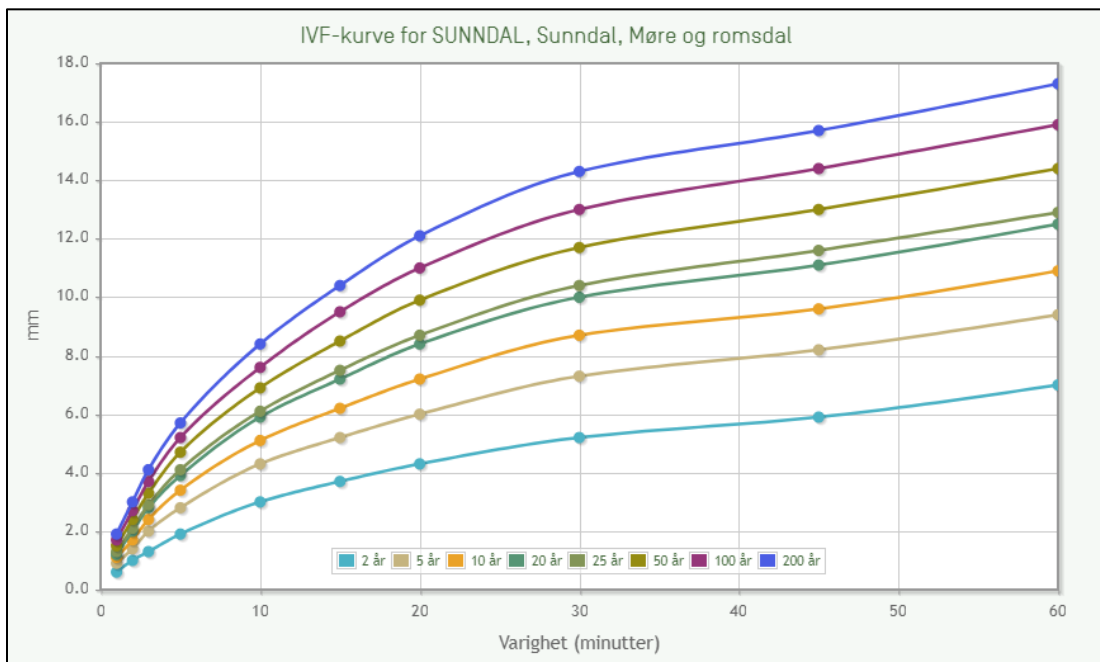


Figur 9. Tre trinn i naturbaserte løsninger mot overvann fra ekstrem nedbør

5.2 Dimensjonerende overvannsmengder fra nytt utbyggingsområde.

Beregning av nedbørsfelt for området er tidligere utredet. Denne beregning tar derfor kun for seg forventet dimensjonerende overvannsmengde fra nye tak og kjørevei fra arealer i planforslaget. Dette er overvannsmengder fra tette flater som utgjør et raskt påslipp på eksisterende overvannsnett.

Det eksisterer ingen avrenningsstasjoner i små felt i nærliggende områder i Oppdal. Dimensjonerende nedbørintensitet er tatt ut fra IVF-kurven for nedbørstasjonen i Sunndal, se fig. 10, med varighet basert på aktuelle tilrenningstider for vannet som bidrar til flomtoppen og gjentakintervall basert på krav i kommunens VA-norm.



Figur 10. IVF-kurve i mm for nedbørstasjonen Sunndal

Størrelsen på arealformål boligbebyggelse i planforslaget er 4,2 daa. Forutsatt maks %-BYA på 40% i planbestemmelsene kan dette gi tette overflater på 1,68 daa. Størrelsen på arealformål kjørevei er 0,35 daa. Samlet utgjør disse 2,03 daa. Ut ifra IFV-kurvetabell i fig. 10 kan vi forvente en nedbørsmengde på 12,2 mm ved regnskyllhyppighet på 20 år. Det vil si at i løpet av 60 minutter så vil det på disse flatene ha falt:

$12,2 \text{ liter} * 2030 = 24766 \text{ liter}$, dette utgjør $24766 \text{ l/time} = 6,88 \text{ l/s}$.

Denne overvannsmengden føres til og langs nye vegggrøfter og fanges opp av sandfang plassert i lavbrekk vegggrøft like sør for planforslaget, og føres inn på eksisterende overvannsnett. En DN160 ledning med kapasitet på ca. 20 l/s vil være tilstrekkelig til å føre gjenværende overvann fra tiltaket inn på eksisterende overvannsledning.

5.3 Kapasitet eksisterende overvannsnett.

Eksisterende overvannsledning er en 160mm ledning i PVC. Med forutsatt 73 % fall og ruheffekt 0,25, har denne en kapasitet opp mot 65 l/s. Det skal ikke være noen kapasitetsproblemer på denne og tilført ny overvannsmengde anses som lite. Eksisterende overvannsledning med tilført ny overvannsmengde skal kunne håndtere en 20-års hendelse,

5.4 Påslippskrav til kommunalt nett

Oppdal kommune har ikke stilt noen påslippskrav. Fremtidig tilført ny overvannsmengde på eksisterende overvannsledning vil bli ca. 6,88 l/s ved 20-års hendelse.

Utarbeidet for: Stein Ove Volden
Prosjektnavn: Bjørkmoen 6
Dato: 27.09.2024



HOEL & SØNNER AS
ENTREPRENØR
OPPDAL

6. Oppsummering

Adkomstveger kan bygges i tråd med kommuneplanens bestemmelser.

Nytt VA-nett bygges ut iht. kommunal standard med de minimumskravene som er angitt i VA-norm for Oppdal kommune, Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, VA-miljøblad og bestemmelser gitt i PBL / TEK17.

Oppdal kommune som ledningseier må godkjenne tilkobling og påslippsmengder..

Detaljering med plassering og høydesetting av kummer, sandfang og ledninger må gjøres i forbindelse med detaljprosjektering av utvendig VA for planområdet. Det må også tas en vurdering og tilstandskontroll på overvannsrør og bekkeløp.

Oversikt over foreslått nytt VA-nett fremgår av vedlagt tegning: G001 – VA plan

Vedlegg:

B001 – Planforslag – adkomstveger
C001 – Oversiktstegning – adkomstveger
D001 – Lengdeprofil – adkomstveger
F001 – Normalprofil – adkomstveger
G001 – Plantegning – VA
G101 – Lengdeprofil – VA
G201 – Normalprofil - VA