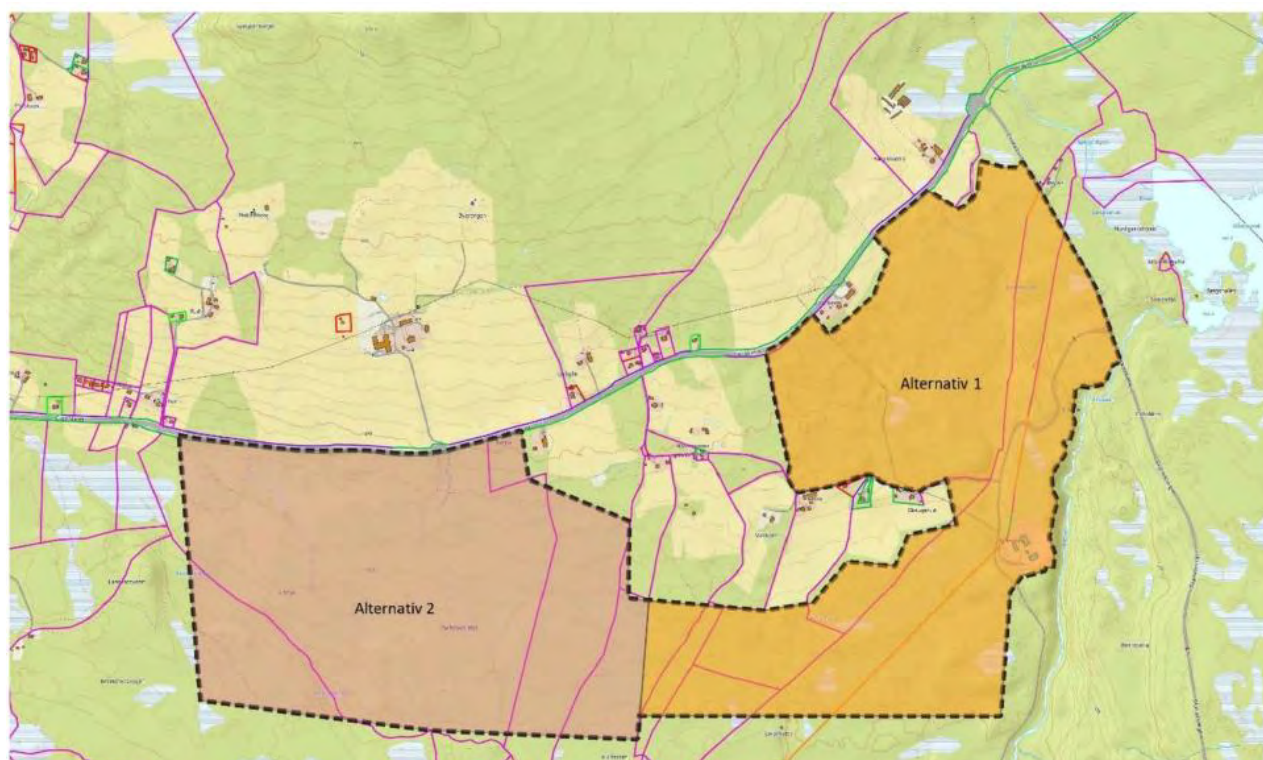


Beregnet til
Områderegulering av Hasvalsætra næringsområde

Dokument type
Fagrapport

Dato
Mars, 2022

FAGRAPPOR - VA HASVALSÆTRA NÆRINGSOMRÅDE



FAGRAPPORT - VA HASVALSÆTRA NÆRINGSOMRÅDE

Oppdragsnavn **Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde**
Prosjekt nr. **1350047342**
Mottaker **Søndre Land kommune**
Dokument type **Fagrapport**
Versjon **00**
Dato **30.03.2022**
Utført av **Carita Bang**
Kontrollert av **Truls Lunde**
Godkjent av **Tomas Moen**
Beskrivelse **Fagrapport - VA for områderegulering av Hasvalsætra næringsområde**

Rambøll
Fjordgaten 15
N-3125 Tønsberg

T +47 22 51 80 00
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING OG MÅLSETNING	3
1.2.1	Tilknytningspunkt for VA	4
1.2.2	Vannforsyning	4
1.2.3	VA-tekniske installasjoner er avhengig av type virksomhet og lokalisering	5
1.2.4	Dimensjonering av overvannsmengder	5
1.2.5	Overvann- og flomsituasjon	5
1.2.6	Arealutnyttelse	5
1.3	Merknader som må hensyntas fra høringen av planprosessen for område-reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde	5
1.4	Vurderinger som <i>ikke</i> er omhandlet i denne rapporten	6
2.	FØR SITUASJON	7
2.1	Beskrivelse av planområdet i «før situasjon»	7
2.2	Infiltrasjonsevne på planområdet	7
2.3	Flomutsatte områder i planområdet	8
2.4	Eksisterende infrastruktur for VA	9
2.4.1	Vann	9
2.4.2	Spillvann	9
2.4.3	Overvann	10
2.4.4	Avrenning av overvann	10
3.	ETTER SITUASJON	11
3.1	Beskrivelse av planområdet i «etter situasjon»	11
3.2	Utbyggingsarealer	11
3.3	Planlagt infrastruktur for Vann og Avløp	14
3.3.1	Vann	15
3.3.2	Spillvann	16
3.3.3	Overvann	16
3.3.4	Flomveier ut av planområdet	20
3.3.5	Vurdering av alternativ 1 opp mot alternativ 2	23
4.	SAMMENDRAG	24
4.1	Arbeid som gjenstår	25
5.	Referanser	26
6.	VEDLEGG	27
	Vedlegg 1 – IVF-kurve for Hamar II (SN1290), Innlandet	
	Vedlegg 2 – Skisse av plantegning for planlagt VA-nett, Alternativ 1	
	Vedlegg 3 – Skisse av plantegning for planlagt VA-nett, Alternativ 2	
	Vedlegg 4 – Overvannsavrenning naturtilstand, med 40% klimafaktor for alternativ 1	

Vedlegg 5 – Fordrøyningsvolum naturtilstand, med 40% klimafaktor for alternativ 1

Vedlegg 6 – Overvannsavrenning etter mulig utbygging, med 40% klimafaktor for alternativ 1

Vedlegg 7 – Fordrøyningsvolum etter mulig utbygging, med 40% klimafaktor for alternativ 1

Vedlegg 8 – Overvannsavrenning naturtilstand, med 40% klimafaktor for alternativ 2

Vedlegg 9 – Fordrøyningsvolum naturtilstand, med 40% klimafaktor for alternativ 2

Vedlegg 10 – Overvannsavrenning etter mulig utbygging, med 40% klimafaktor for alternativ 2

Vedlegg 11 – Fordrøyningsvolum etter mulig utbygging, med 40% klimafaktor for alternativ 2

1. INNLEDNING OG MÅLSETNING

Rambøll fikk tildelt oppdrag om utarbeidelse av områdereguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde i brev om tildeling 13.09.21, med forbehold om politisk godkjenning 27.09.21. Søndre Land kommune innkalte til oppstartsmøte for næringsområdet tilsvarende alternativ 0, alternativ 1 og alternativ 2. Oppstartsmøtet ble holdt i henhold til planprogram vedtatt 4. november 2021.

Regulering av området skal gjøres med sikte på etablering av batterifabrikk eller annen kraft- og arealkrevende industri med mange arbeidsplasser.

Det er tre alternative scenarioer for et planområde på totalt 2310 dekar (daa) som skal vurderes. Der 0-alternativet er vurdert i «Utredning Hasvalsætra næringsområde», mens alternativ 1 og alternativ 2 blir vurdert i denne rapporten:

- **0-alternativet** er at dagens plansituasjon fortsetter som før. Det innebærer fremtidig utbygging av avsatt næringsområde N1 med størrelse på 321 daa, mens mesteparten av planområdet forblir LNFR.
- **Alternativ 1** tar utgangspunkt i at næringsområdet A1 utvides til et samlet areal på 1217 daa og det planlegges for å bygge vann- og energikrevende industri på området.
- **Alternativ 2** tar utgangspunkt i et annet utbyggingsalternativ på 1093 daa som omfatter næringsområde A2, vest for A1, for utvikling av vann- og energikrevende industri.

I denne rapporten skal det gis overordnede føringer for eventuell utbygging av alternativ 1 eller alternativ 2 med hensyn på skissering av planlagt infrastruktur for vann og avløp, samt overvannshåndtering. Deretter skal det gis en anbefaling over hvilket alternativ som er best egnet av alternativ 1 og alternativ 2: Utredningen og denne rapporten vil dermed danne grunnlag for at Søndre Land kommune kan gjøre en kvalifisert vurdering over hvilket av de tre alternativene som er mest samfunnstjenlig å gå videre med: Alternativ 0, alternativ 1 eller alternativ 2. De arealene som ikke vil bli berørt forblir da LNFR.

Som grunnlag for denne rapporten ble følgende lagt til grunn:

- «Planbeskrivelse - Kommuneplanens arealdel 2016-2026», vedtatt av kommunestyret 11.04.2016
- Hovedplan Vann og Avløp 2018 – 2028, Søndre Land kommune, 06.04.2018
- Gjeldende VA-norm for Søndre Land kommune
- «Planprogram områdereguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde», Søndre Land, fastsatt 24.juni 2021
- Notat med forutsetninger for utarbeidelse av områdereguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde: «Raufoss Industripark vest, Hasvalsætra næringsområde. Gjennomgang av premisser for områderegulering av en energi og arealkrevende industri», utarbeidet av Søndre Land kommune 03.12.2021
- Referat fra oppstartsmøte 04.11.2021 med Rambøll (Del av Notat fra 03.12.2021), Søndre Land kommune 03.12.2021
- «Utredning Hasvalsætra næringsområde» utarbeidet av Rambøll, 26.10.2021
- «Forstudie av kjølevann fra Randsfjorden opp til Hasvalsætra samt retur» utarbeidet av Norconsult 25.06.2021.

- «Kostnadsvurdering: Løsning for behandling av kommunalt avløp og vannbehandlingsanlegg, i forbindelse med utbygging av batterifabrikk» utarbeidet av Rambøll, 18.06.2021
- Uttalelse fra Statsforvalteren Innlandet etter varsel om oppstart og høring av planprogram for områderegeruleringsplan for Hasvalsætra næringsområde i Søndre Land, brev datert 04.06.2021
- Merknad fra Naturvernforbundet i Gjøvik Toten Land etter varsel om oppstart og høring av planprogram for Hasvalsætra næringsområde, brev datert 04.06.2021
- Innspill fra NVE etter varsel om oppstart av planarbeid og forslag til planprogram – for områderegerulering for Hasvalsætra næringsområde, brev datert 03.06.2021
- «Mulighetsstudie Hasvalsætra næringsområde» utarbeidet av Rambøll, 14.04.2021
- Møtereferat for områderegerulering for Hasvalsætra, «Møte om skisser og noen avklaringer» med Rambøll og Søndre Land kommune, 26.01.2022
- Epost fra Søndre Land kommune vedrørende forutsetninger for VA 16.03.2022.

1.1 Forutsetninger - fra Søndre Land kommune

Søndre Land kommune legger følgende forutsetninger for utvikling av industriområdet (1):

- Vannbehovet for prosessvann og sanitærvann settes til 3000 m³/døgn, samt antagelse om 2000 arbeidsplasser, i henhold til kravspesifikasjon mottatt av JBI (1; 2).
- Følge utredninger og konsekvensutredninger som i planprogrammet og oppdragsbeskrivelsen, med unntak av det store kjølevannsbetovet 4000 m³ per time som var tenkt hentet fra Randsfjorden (2).
- Grensen mellom alternativ 1 og alternativ 2 er ikke fastlåst. Om deler av foretrukket alternativ etter konsekvensutredninger ikke er egnet for utbygging, kan deler av det andre alternativet være aktuelt å bruke for å få stort nok areal (2).
- Tomt på minimum 1000 da, bygningsmasse er antatt i området 350 – 400.000 m². Byggehøyde på 20 meter bør videreføres som generell regel, med mulighet for 40 meter byggehøyde på 20 % av tillatt BYA (2).

1.2 Forutsetninger – VA

1.2.1 Tilknytningspunkt for VA

Det forventes at kommunen etablerer overføringsledninger for vann og avløp frem til industriområdet slik at kommunalt tilknytningspunkt for VA for Hasvalsætra industriområde vil være i avkjøringsvei fra en av fylkesveiene. Kommunen må oppgi mulig tilknytningspunkt for VA ved fv.33 og/eller fv. 247. I vedlagte skisser av VA-plan er det derfor kun indikert mulig tilknytningspunkt, da dette må avklares i senere fase. Spesielt må det avklares med Statens vegvesen om det tillates avkjøring fra fv.33. Påkoblingspunkter fra fv.33 er det derfor knyttet ekstra usikkerhet rundt med hensyn på mulig påkoblingspunkt for kommunalt VA-nett.

1.2.2 Vannforsyning

Dersom vannkrevende industri etableres, forutsettes det at kommunen etablerer et høydebasseng som dekker forsyningsvann og brannvann til industriområdet og annen bebyggelse i området. Ved forsyningsvann opptil 3000 m³/døgn til industriområdet forutsettes det at kommunen har avklart med Mattilsynet om etablering av slik type industriutvikling vil utløse krav om tosidig

vannforsyning og krav til reservannforsyning (redundans i vannforsyningen), og etablert løsning for vannforsyning til området etter gjeldende krav. Det forutsettes her at alt forsyningsvann har behov for drikkevannskvalitet i henhold til drikkevannsforskriften. Dersom prosessvannet har annet krav (strengere/eller mindre strengt) enn drikkevannsforskriften krever må dette avklares og justeres i forhold til mulige løsninger dette utløser i neste fase.

1.2.3 VA-tekniske installasjoner er avhengig av type virksomhet og lokalisering

Det er uvisst hvilke type virksomhet som vil etablere seg på området. Det åpnes for etablering av vannkrevende industri, med 2000 arbeidsplasser. Det antas dermed at det vil bli et behov for kantinevirksomhet, som vil utløse krav på fettutskiller. Hvor og eventuelt hvor mange kantinevirksomheter som vil bli etablert, er uvisst på dette stadiet.

Dersom det blir etablert vaskehall/verksted eller annen type virksomhet med oljeholdig utslipp, utløser det krav om oljeutskiller. Da det ikke foreligger noen konkrete utbyggingsalternativ, må dette identifiseres, vurderes og etableres i senere fase.

1.2.4 Dimensjonering av overvannsmengder

I overvannsutregninger gjort i denne rapporten er gjeldende IVF-kurve for Hamar II, benyttet, samt klimafaktor på 1,4 i henhold til avklaring med Søndre Land kommune i epost datert 16. mars 2022 og retningslinjer fra Norges klimaservicesenter (3). Det er sett på arealet på ønsket utbyggingsareal, der antatt arealutnyttelse (bygningssmasse, permeable flater, harde flater mm) er tatt fra tenkt utnyttelsesgrad beskrevet videre i rapporten. Se Figur 6 og Tabell 1 for alternativ 1 og Figur 7 og Tabell 2 for alternativ 2.

Søndre Land kommune har ikke opplevd problemer under flomsituasjoner nedstrøms planområdet, slik at kommunen har ingen krav om at utbygging innenfor planområdet ikke skal medføre raskere avrenning til vassdrag enn det som var tilfelle før utbygging. Det skal etterstrebres å minimere økt avrenning ut av planområdet grunnet etablering av store arealer med harde flater.

Dimensjonerende returperiode er satt til 20 år i henhold til Norsk Vann rapport 162, og tiltaket skal dermed håndtere avrenning fra regn opp til 20 års returperiode (4).

På dette nivået i planprosessen er det ikke gitt krav om å spesifisere areal for snøopplag. Avrenning fra snø-opplag skal ivaretas som overvann, og må renses i områder som kan være forurenset av industrivirksomhet/aktivitet fra trafikk/generelt påvirket av menneskelig aktivitet.

1.2.5 Overvann- og flomsituasjon

Bygningsmasse bør bygges på arealer utenfor aktsomhetsområdet for flom. Etablerte vannveger søkes i størst mulig grad å forbli urørt.

1.2.6 Arealutnyttelse

Rambøll foreslår 70% BYA inklusive parkering innenfor det som avsettes som mulig fremtidig byggegrense for å sikre tilstrekkelig fleksibilitet med hensyn på bygningstilpasning, tiltak og bærekraftige løsninger.

1.3 Merknader som må hensyntas fra høringen av planprosessen for område-reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde

- **NVE:** «Mer utbygging i nedbørfeltet gir økt andel tette flater. Dette bidrar til raskere avrenning og større mengder vann på terrengoverflaten (overvann). Økningen kan føre til oversvømmelser i byggeområdene og flom i vassdragene. Det er viktig å være oppmerksom på at ny utbygging også kan blokkere avrenningen ovenfra, som igjen kan føre til skader på selve bygget eller lede overvannet i uønsket retning. Dersom omgivelsene og/eller resipienten ikke har kapasitet til å ta imot økt avrenning, må det planlegges kompenserende tiltak i nedbørfeltet. Klimaendringenes påvirkning på

avrenningen i byggeområdene må også avklares. Dette må gjøres tidlig i planprosessen slik at det blir satt av tilstrekkelig areal før bygninger og infrastruktur planlegges.»

- **Mattilsynet, om vannkvalitet:** «Behovet og løsningene for vannforsyning til en eventuell batterifabrikk må være grundig utredet siden det skisseres behov for store mengder både drikkevann og kjølevann til denne type drift. Utredningene må også vise at utslipp av temperert kjølevann ikke får konsekvenser for fiskevelferden. ... Vi forventer at det, der det er relevant, blir laget bestemmelser som vil forebygge overføring av kjent og ukjent smitte mellom vassdrag. Det må stilles krav til entreprenører og annen relevant virksomhet om vask og desinfeksjon av anleggsmaskiner og annet utstyr før det kan benyttes i og nært vassdrag»
- **Mattilsynet, om teknisk infrastruktur:** «Det må utarbeides en teknisk plan for vannforsyningen før det gis tillatelse til tiltaket. Planen må være utarbeidet av kompetente personer og inneholde informasjon og vurdering av relevante forhold og gjennomførbare løsninger (rekkefølgekrav). Ledningsnett, tappepunkter og vannkilde(r) skal inngå som et minimum. Reguleringsplanen må inneholde bestemmelser som krever at tiltakshaver før byggestart kan dokumentere at planlagt vannforsyning gir både nok og trygt drikkevann, slik det kreves av PBL § 27-1. For nye vannforsyningssystem og nybygde ledningsnett må eierforhold etter fullført utbygging fastsettes gjennom utbygningssavtaler.»

I tillegg påpeker Naturvernforbundet at alle tiltak som har påvirkning på miljøet bør vurderes opp mot FNs bærekraftsmål, og spesifikt nr. 13, om å stoppe klimaendringene. Avskoging og drenering av myr, som trolig vil være en del av prosjektet, har en direkte virkning i forhold til dette målet.

1.4 Vurderinger som ikke er omhandlet i denne rapporten

- **Vurdering rundt myr:** Det er kun gjort en overordnet vurdering av myr med hensyn på overvannshåndtering; CO2-opptak, biologisk mangfold, med mere vurderes ikke her.
- **Kjølevann:** Eventuelt kjølevann antas å kunne gjenbrukes i lukket sløyfe og forståes å ikke være med på å dimensjonere kommunalt ledningsnett. Forutsetning er at bedriften selv håndterer distribusjon av kjølevannet og prosessvann, eksempelvis ved hjelp av et utjevningsmagasin og buffer for kjølevann, utjevningsmagasin/buffer for prosessvann med tilhørende privat ledningsnett i sløyfe på industriområdet.
- **Vannkvalitet (prosess- og kjølevann):** pH-justering og farge- og partikkelfjerning kan være nødvendig, samt ev. ekstra rensekrav for prosessvannet. Dette er ikke med i vurderinger som gjøres i denne rapporten.
- **Utslipp av vann til Randsfjorden:** Denne rapporten gjør ingen vurderinger rundt *eventuelt* utslipp av vann til Randsfjorden fra industriområdet. Utslipp av store mengder oppvarmet vann til Randsfjorden vil som minimum kreve en utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Innlandet.
- **Andre forutsetninger videreført fra Mulighetsstudiet, datert 14.04.2021 (1):**
 - Eventuelt kjølevann og prosessvann antas adskilt
 - Privat renseanlegg for prosessvann for batterivirkomheten dersom renhetskravet for prosessvann er strengere enn kravene i drikkevannsforskriften. Arealer for eventuelle kjøletanker, utjevningsmagasin og buffer for kjølevann antas inngå i fremtidig bygningsmasse på batterifabrikkens tomt.
 - Dersom det er behov for rentvannsbasseng i tillegg til høydebasseng, så blir det en del av batterifabrikkens produksjonsutstyr og inkludert i fremtidig bygningsmasse.
 - Ferdig prosessert prosessvann kan renses til drikkevannskvalitet, eller at det blir transportert bort fra området og håndtert på forskriftsmessig måte som del av batteriproduksjonen.

2. FØR SITUASJON

2.1 Beskrivelse av planområdet i «før situasjon»

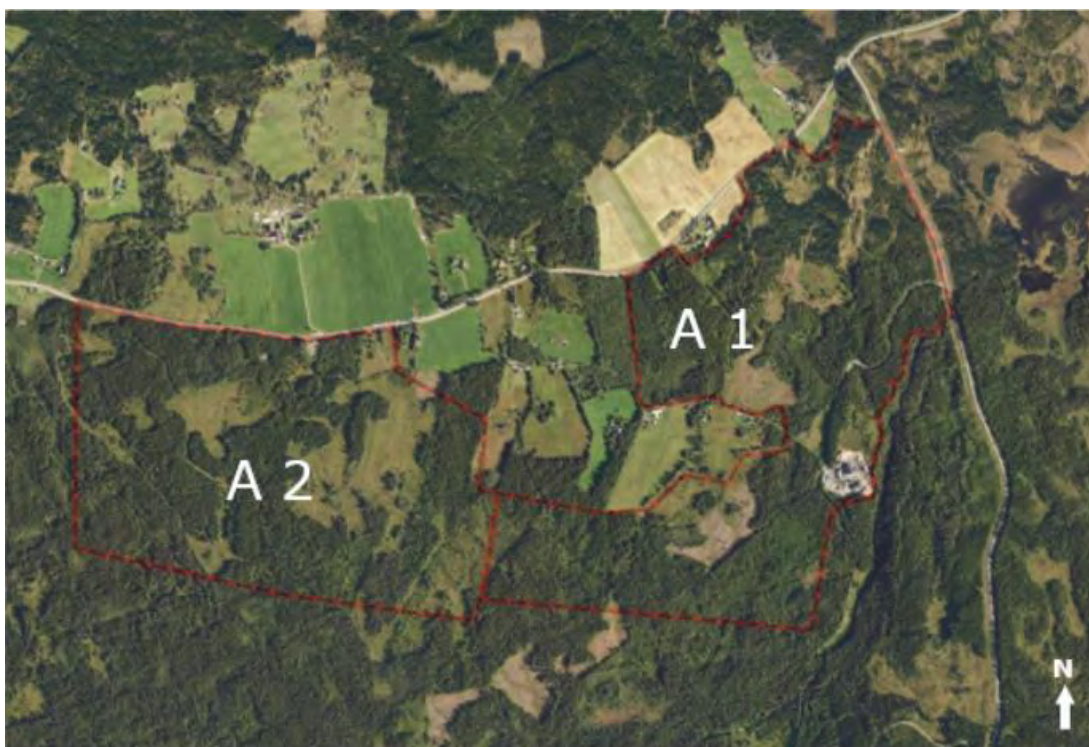
Planområdet ligger ca. 470 moh og består i hovedsak av skog og våtmark, deriblant myr. Planområdet omfatter totalt et område på 2310 daa som er lokalisert sør for fv. 33 (Gjøvik – Dokka) og vest for fv. 247 mot Hov sentrum. Utenfor selve næringsområdet er det flere jordbrukseieendommer og Ragn-Sells er lokalisert like innenfor plangrensen i øst.

Planområdet i syd er kupert og ligger rundt 400-425 moh: rundt 425 moh ved sydvestlige hjørne og 400 moh ved sydøstlige hjørne, mens ved fv.33 varierer høyden over havet fra rundt 435 moh i nordvestlige hjørne til rundt 470 moh i nordøstlige hjørne.

Planområdet er delt opp i to arealer for mulig utbygging:

Alternativ 1 omfatter et mulig næringsområdet A1 med et samlet areal på 1217 daa

Alternativ 2 omfatter et mulig næringsområde A2 som er 1093 da i størrelse.

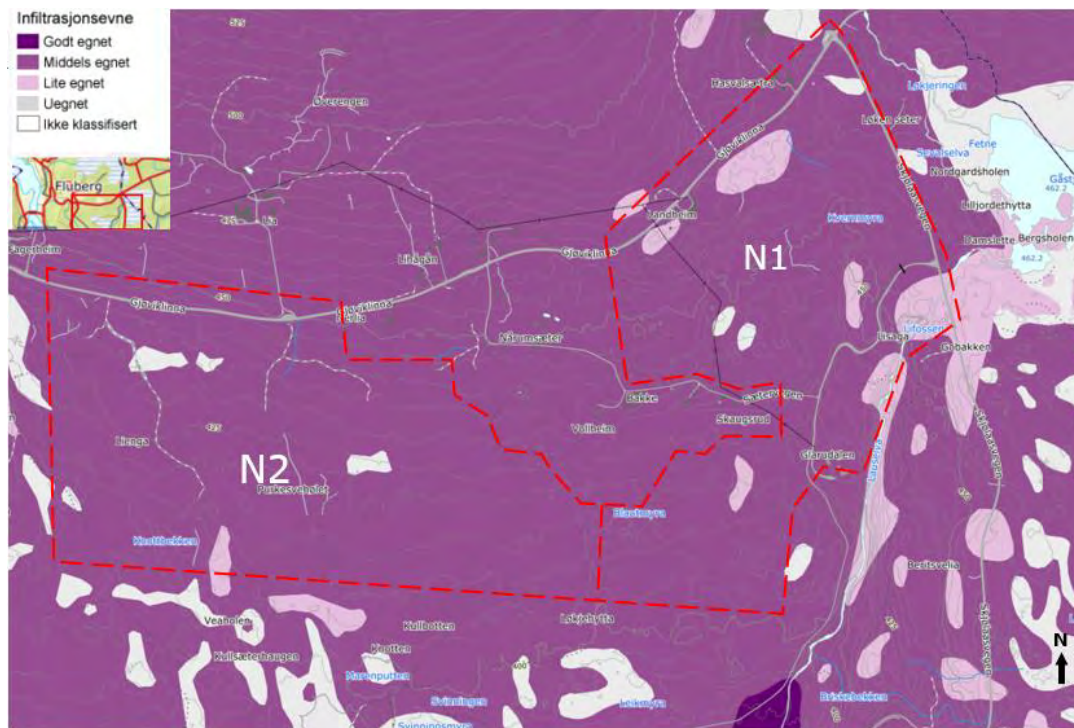


Figur 1: Ortofoto med planområdet markert, samt inndeling i de to arealene A1 og A2. (Kilde: Innlandsgis).

2.2 Infiltrasjonsevne på planområdet

Ifølge databasen til NGU for kartlegging av løsmasser består planområdet stort sett av «tykk morene» indikert med klar grønn farge, noen mindre områder med «tynn morene» indikert med lysere grønn farge, samt mindre områder med «torv og myr» indikert i brunt, se Figur 2. I notatet som Dokkadeltaet Nasjonale Våtmarkssenter AS (5) detaljeres det ytterligere at berggrunnen er middels rik med en blanding av kalkstein, skifer, alunskifer, sandstein og stedvis konglomerat, som gir opphav til variasjon i vegetasjonen.

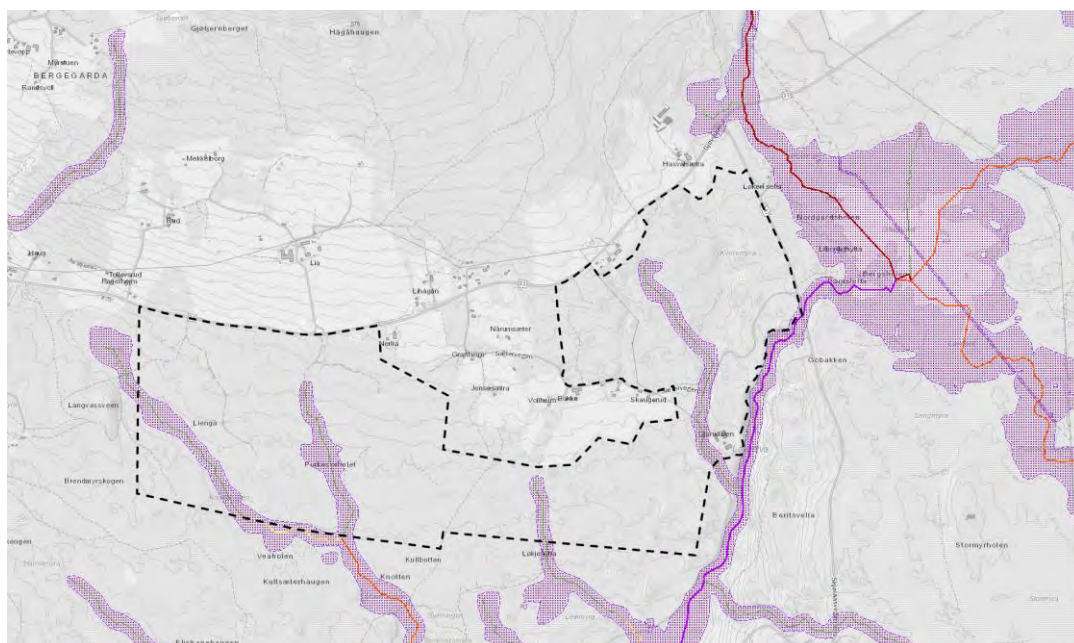
Morene gir forholdsvis gode infiltrasjonsvilkår. En overordnet oversikt over infiltrasjonsevnen i området er vist i Figur 2. Det fremgår også fra informasjonen i databasen til NGU, at massene innenfor planområdet er «middels egnet» for infiltrasjon av overvann.



Figur 2 Infiltrasjonsevnen for løsmasser i planområdet (planområdet er omtrentlig indikert). Kilde: Kart hentet fra NGU.

2.3 Flomutsatte områder i planområdet

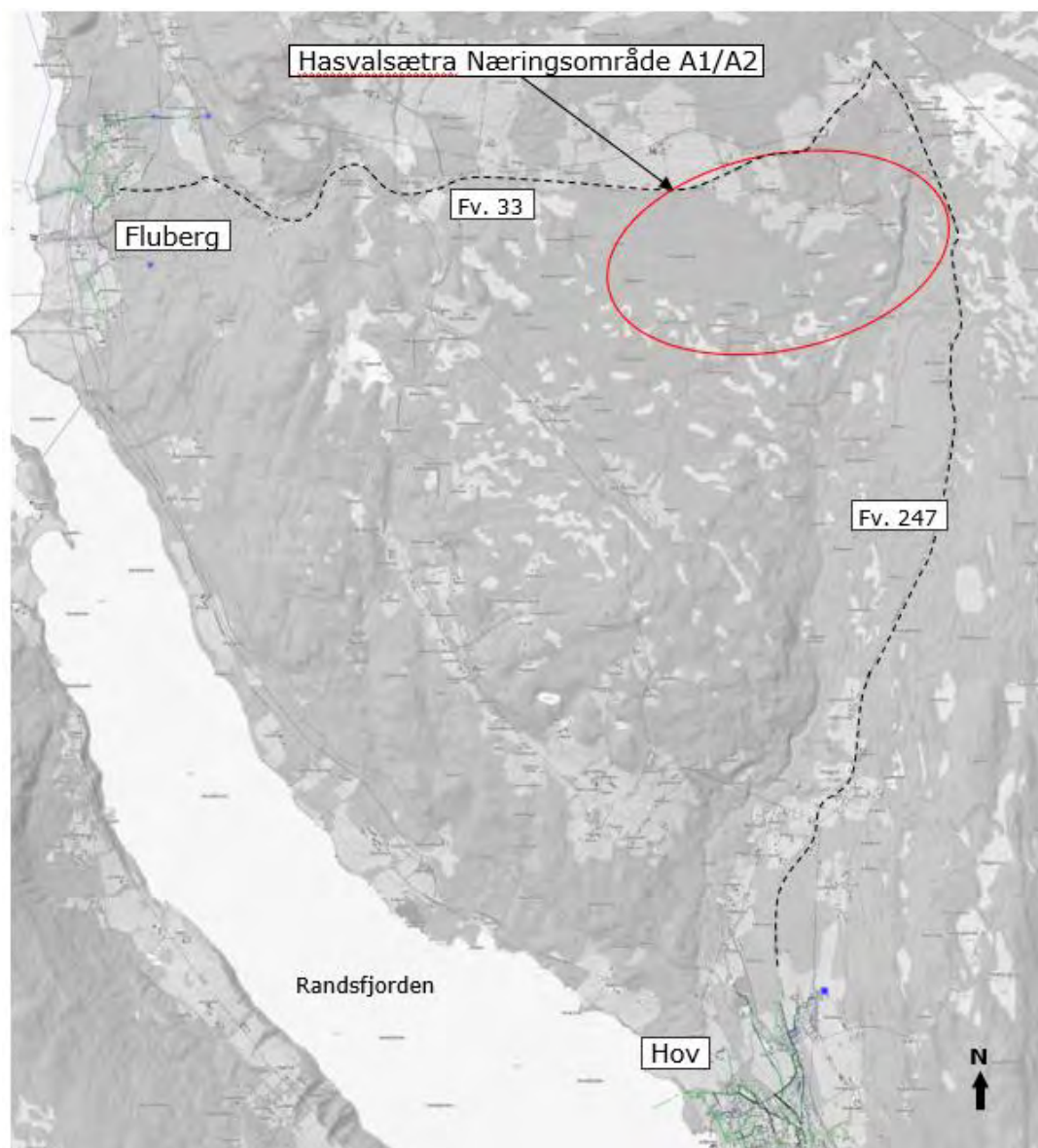
Flere bekkefelt som krysser planområdet har aktsomhetssone flom ifølge NVE, se markering i Figur 3. Konsekvensen av dimensjonerende flomhendelser utredes derfor i egen rapport (6).



Figur 3: Aktsomhetssone flom ved planområdet. (Kilde NVE).

2.4 Eksisterende infrastruktur for VA

I dag finnes det ikke offentlig vann- og avløp fram til planområdet. Eksisterende bebyggelse i omkringliggende områder har private vannforekomster og avløpssystem. Tilstanden til disse anleggene er ikke undersøkt. Se Figur 4 for eksisterende kommunalt vann- og spillvannsnett ved de nærmeste tettstedene Fluberg og Hov.



Figur 4: Eksisterende VA i nærliggende tettsteder. Kilde: VA Gemini.

2.4.1 Vann

Det finnes ikke kommunale vannledninger fremlagt i fv. 33 eller i fv.247. Nærmeste kommunale vannledningsnett er i Hov og Fluberg.

2.4.2 Spillvann

Det finnes ikke kommunale spillvannsledninger fremlagt i fv. 33 eller i fv.247. Nærmeste kommunale spillvannsledningsnett er i Hov og Fluberg.

2.4.3 Overvann

Det finnes ikke kommunale overvannsledninger i umiddelbar nærhet til planområdet, men er i tilsvarende nærhet som for vann og spillvann. Overvann skal håndteres på egen tomt, samt videreføres som for dagens situasjon. Det er derfor ikke aktuelt å vurdere påkobling til kommunalt overvannsnett.

2.4.4 Avrenning av overvann

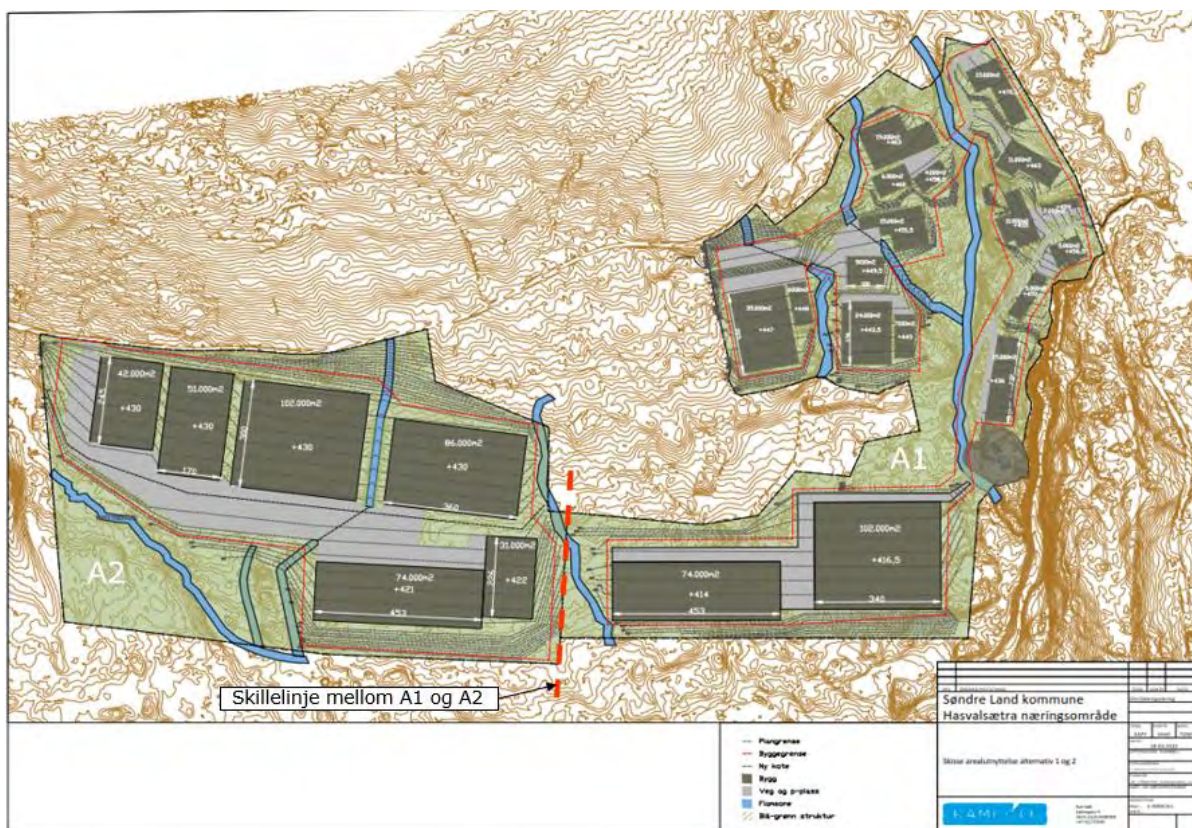
I dagens situasjon er det tilnærmet ingen bebyggelse ved planområde. Området består av skog i skrånende terreng og noen mindre myrområder, slik at store deler av overvannet i disse områdene tas opp ved hjelp av transpirasjon av trær og annen vegetasjon. Vannet fordampes fra bladverket, og noe samles i myrområdene, mens resten av overvannet går i bekker videre ut av planområdet. Lauselva er fiskeførende, slik at avrenning fra næringsvirksomhet inklusive parkeringsarealer, ikke må føre til forurensning av elva.

3. ETTER SITUASJON

3.1 Beskrivelse av planområdet i «etter situasjon»

Tiltaket som helhet vil medføre store terrenginngrep, og det vil bli en endring i type flater innenfor planområdet. Store deler av det som i dag er skog vil opparbeides som vei, takflater og grønnstruktur. Dette medfører også en stor endring i avrenningen fra området, og endring av flomveier. Se Figur 5 for skisse over mulig arealutnyttelse for alternativ 1 og alternativ 2 innenfor planområdet.

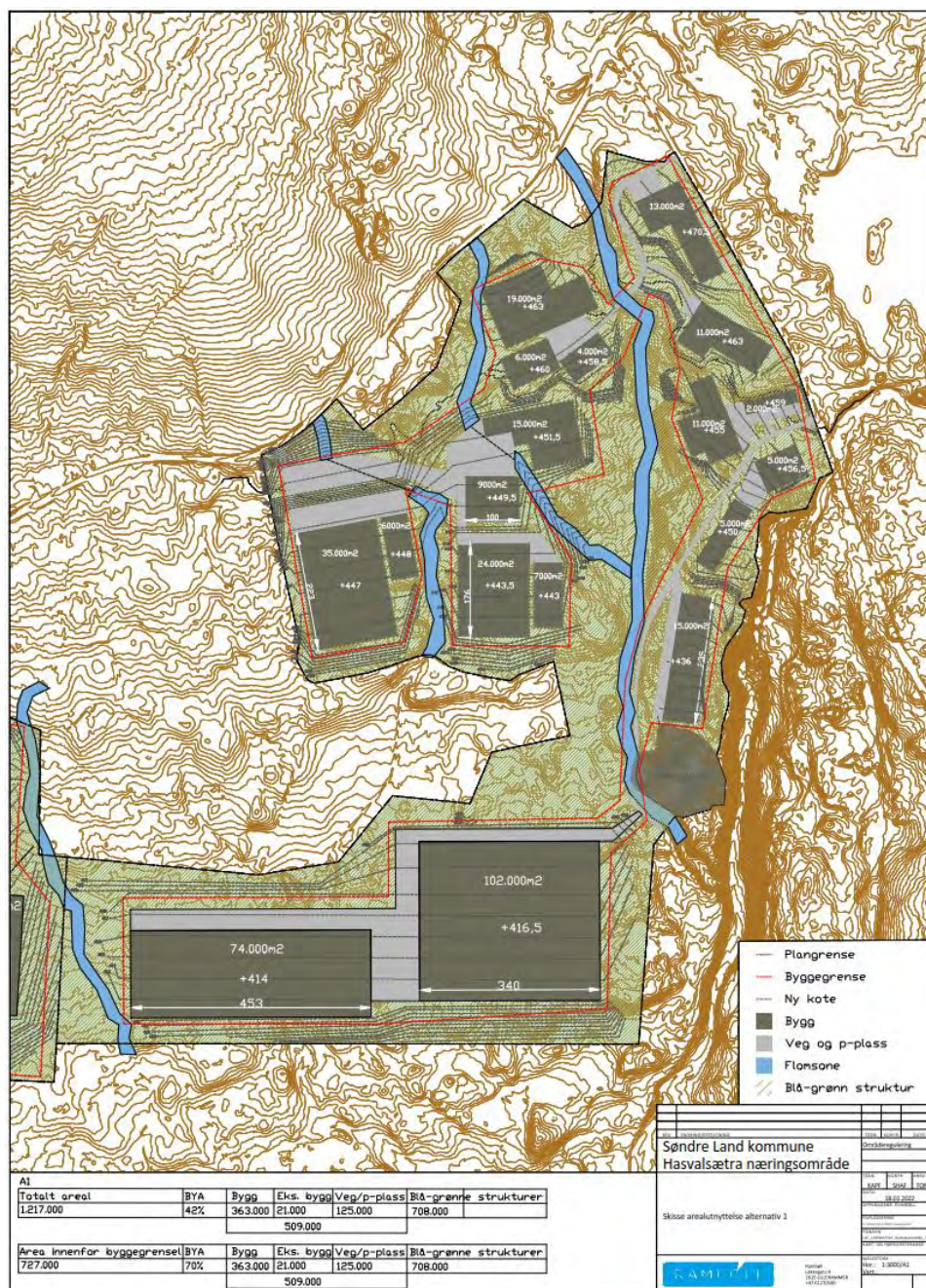
Det er viktig å merke seg at skisserte bygninger, veg, p-plasser og VA-infrastruktur er kun en illustrasjon på mulig utforming av industriområdet. Det finnes ingen konkrete utbyggingsplaner, slik at det er uvisst hvilken type industri som eventuelt vil ønske å etablere seg på Hasvalsætra industriområde.



Figur 5 Skisse for en tenkt utbyggingssituasjon for alternativ A1 eller alternativ A2. Kilde: Rambøll.

3.2 Utbyggingsarealer

Alternativ 1: Det antas at summen av de forskjellige næringsarealene totalt i planområdet vil kunne utgjøre ca. 363 000 m² bebygget areal, i tillegg til eksisterende bygg på 21 000 m², som gir BYA= 42% av totale næringsarealer innenfor planområdet og 70% BYA innenfor det som avsettes som mulig fremtidig byggegrense. Foreslått arealbruk for planområdet er detaljert i Figur 6 og Tabell 1.

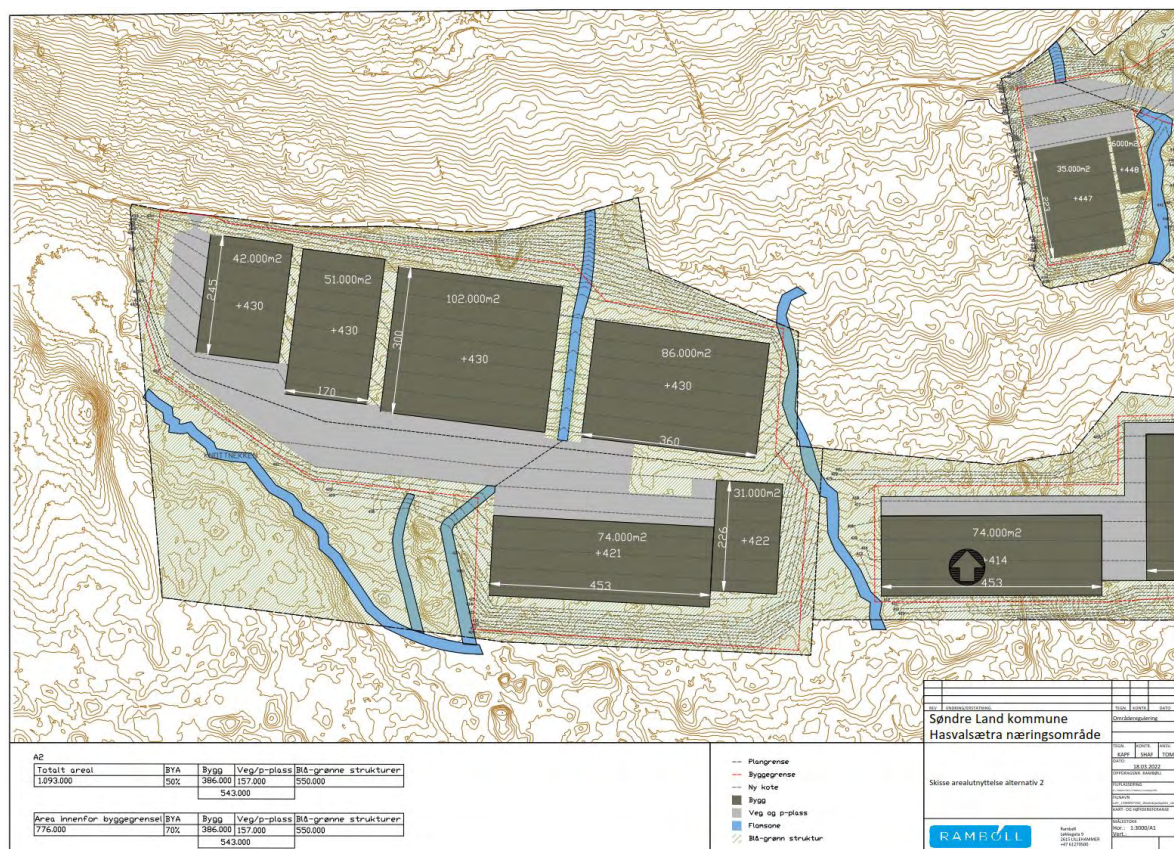


Figur 6: Skisse over mulig arealutnyttelse for Hasvalsætra næringsområde, A1. Kilde: Rambøll.

Tabell 1: Skisserte planarealer for mulig fremtidig situasjon for planområdet for alternativ A1

Beskrivelse	Areal [m ²]
Veg, tette flater/P-plass	125 000
Sum næringsarealer i planområdet A1	363 000
Sum tette flater, (inklusive eksisterende bygg på 21.000 m²)	509 000
Blågrønne områder	708 000
Sum arealer for planområdet	1 217 000

Alternativ 2: Det antas at summen av de forskjellige næringsarealene totalt i planområdet vil kunne utgjøre ca. 386 000 m² bebygget areal, som gir BYA= 50% av totale næringsarealer innenfor planområdet og 70% BYA innenfor det som avsettes som mulig fremtidig byggegrense. Foreslått arealbruk for planområdet er detaljert i Tabell 2 og Figur 7.



Figur 7: Skisse over mulig arealutnyttelse for Hasvalsætra næringsområde, alternativ A2. Kilde: Rambøll.

Tabell 2: Skisserte planarealer for mulig fremtidig situasjon for planområdet for alternativ A2

Beskrivelse	Areal [m ²]
Veg, tette flater/P-plass	157 000
Sum næringsområder i planområdet A2	386 000
Sum tette flater	543 000
Blågrønne områder	550 000
Sum arealer for planområdet	1 093 000

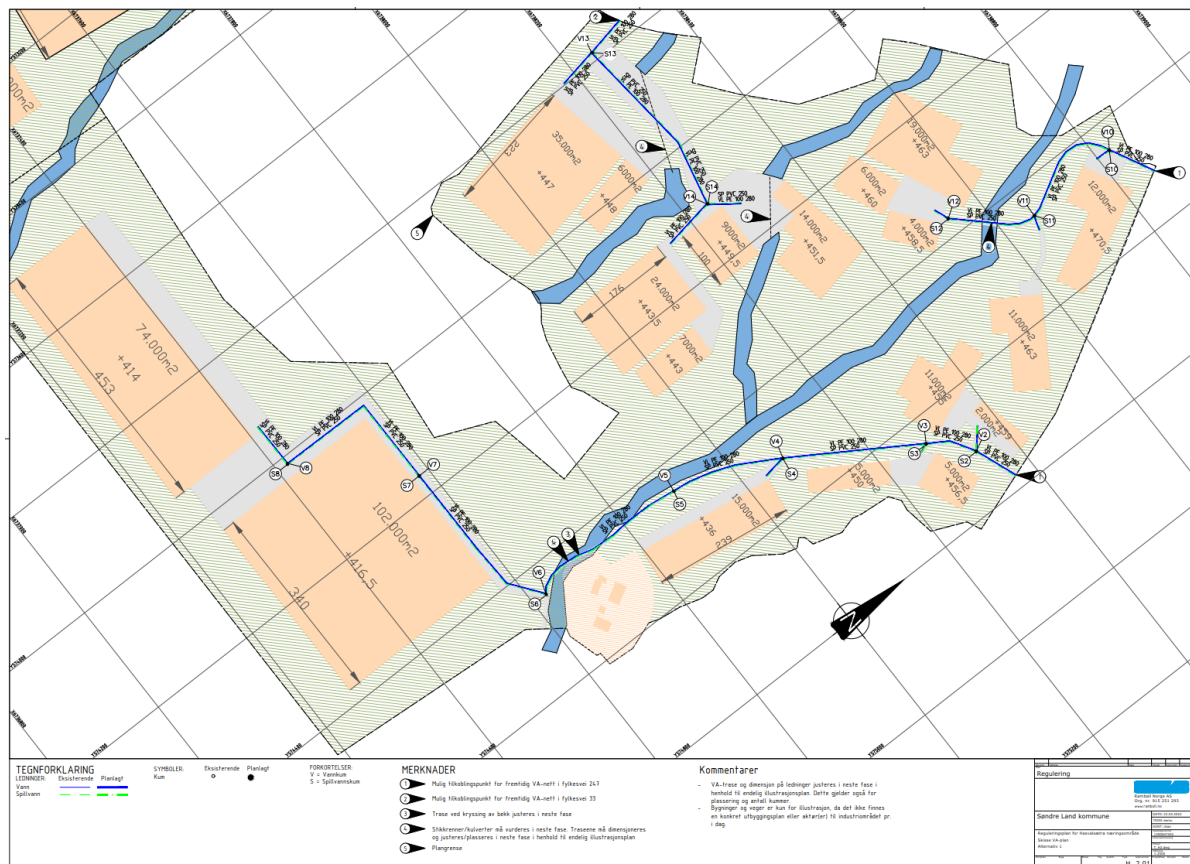
I tabellene ovenfor er mulige planarealer for fremtidig situasjon for planområdet vist. Totalt areal innenfor byggegrense er 727.000 m² for alternativ 1 og 776.000 m² for alternativ 2.

Maksimalt tillatt bebygd areal, faktiske byggegrenser, byggehøyder, veger/P-plasser, med mere for dette planområdet må fastsettes i neste fase.

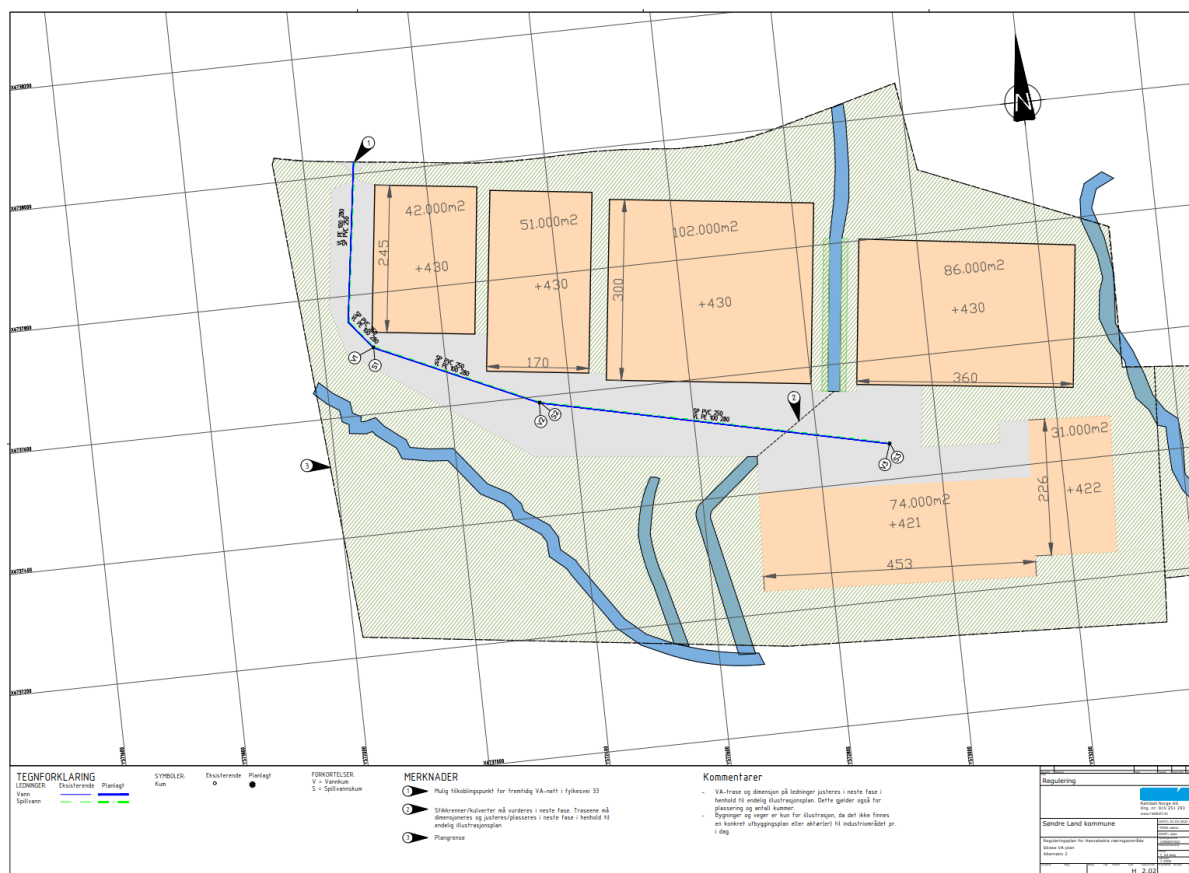
3.3 Planlagt infrastruktur for Vann og Avløp

Det må etableres ny infrastruktur for vann og avløp for planområdet. Etablering av ny infrastruktur skal utføres ifølge VA-Norm for Søndre Land kommune dersom infrastrukturen planlegges for kommunal overtagelse. Mulig påkoblingspunkt for VA-ledningene i planområdet er vist med merknad i Figur 8 og Figur 9. Det må undersøkes om man oppnår tilstrekkelig kapasitet på vann- og spillvannsnettet for mulig tilkobling av planområdet på kommunalt VA-nett i neste fase.

Søndre Land kommune har ønske om å tilrettelegge for industri som kan ha behov for et forbruk på 3.000 m³/døgn til forsyningsvann og prosessvann.



Figur 8 Skisse VA-plan for Hasvalsætra næringsområde alternativ A1 med mulige tilkoblingspunkter, se merknad 1 og 2 i figuren. Kilde: Rambøll.



Figur 9 Skisse VA-plan for Hasvalsætra næringsområde alternativ A2 med mulig tilkoblingspunkt, se merknad 1 i figuren. Kilde: Rambøll.

3.3.1 Vann

I rapport utarbeidet av Rambøll 18.06.2021 (7), påpekes det at kommunen ikke har tilstrekkelig kapasitet i noen av kommunens vannforsyningssystemer til å øke forsyningen til 3.000 pe, tilsvarende behov for rensing av 700 m³/døgn.

Det forutsettes derfor at Søndre Land kommune etablerer en vannforsyning som har tilstrekkelig kapasitet til å forsyne bebyggelse tilknyttet eksisterende og fremtidig ledningsnett, samt fremtidig industri med tiltenkt vannforsyningsbehov opp mot 3.000 m³/døgn. Videre forutsettes det at kommunen fremlegger vannledning med tilstrekkelig trykk og kapasitet i fv. 33 og/eller fv. 247 med tilknytningspunkt ved avkjøring fra gitte fylkesveger.

Kommunen har bekreftet at det er mulig å forsyne eventuell batterifabrikk eller tilsvarende vannkrevende industri med nødvendig mengde forbruksvann, inklusive eventuelt prosessvann fra ledningsnettet ved en gradvis oppfylling av eksempelvis et høydebasseng som oppføres i tilknytning til industriutvikling av planområdet (1).

Dersom industriområdet på Hasvalsætra næringsområde skal ha tilførsel opp mot 3.000 m³/døgn, og man antar jevn belastning alle 24 timer i døgnet, 7 dager i uken, blir det 35 l/s. 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». Dermed blir maksimalt vannforsyningsbehov 85 l/s.

Det vil kunne gi behov for å fremføre en PE 280 mm vannledning, (dersom vannkrevende industri ligger rundt 1800 meter fra tilknytningspunkt i fylkesveien, trykk ved innløp 6 bar og minimum trykk ved utløp 4 bar). Er vannkrevende industri eksempelvis plassert nært kommunalt tilknytningspunkt, kan rørdimensjonen reduseres. Endelig beregning av dimensjonering må gjøre i detaljfasen. For den eller de traseene som ikke har behov for så stor vannforsyning, kan rørdimensjonen reduseres tilsvarende. Dette gjelder spesielt dersom alternativ 1 velges som i dette forslaget har behov for 3 traseer med egne tilknytningspunkter mot kommunalt nett, se merknad 1 og 2 i Figur 8 og merknad 1 i Figur 9.

3.3.2 Spillvann

Det forutsettes at Søndre Land kommune etablerer nytt renseanlegg som har tilstrekkelig kapasitet til å forsyne bebyggelse tilknyttet eksisterende og fremtidig ledningsnett, samt fremtidig industri med tiltenkt vannforsyningsbehov opp mot 3.000 m³/døgn. Videre forutsettes det at kommunen fremlegger spillvannsledning med tilstrekkelig kapasitet i fv. 33 og/eller fv. 247 med tilknytningspunkt ved avkjøring fra gitte fylkesveger. Dersom bygningsmasse plasseres slik at de har motfall på stikkledning til påkoblingspunkt ved fylkesveg, må pumpestasjon etableres på planområdet. Det må avklares om pumpestasjoner som må etableres skal overtas av kommunen. På grunn av terrengets utforming på planområdet, vil alternativ 1 få behov for flest pumpestasjoner. Som illustrert i Figur 8 er det planlagt for tre traseer fra fylkesveg som alle har sterkt motfall frem til tilkoblingspunkt i fylkesvegene. Planlagt trase for alternativ 2 antas ha behov for en pumpestasjon. Endelig antall og plassering av pumpestasjoner/pumpeløsninger må bestemmes i senere fase når endelig utforming av planområdet, samt trasevalg, er bestemt.

Dersom industriområdet på Hasvalsætra næringsområde skal ha tilførsel opp mot 3.000 m³/døgn, og man antar jevn belastning alle 24 timer i døgnet, 7 dager i uken, gir dette 35 l/s. Legges behov for 40 l/s til grunn av sikkerhetsgrunner, vil det kunne gi behov for å fremføre en PVC 250 mm spillvannsledning. Endelig dimensjonering må gjøre i detaljfasen. For den eller de traseene som ikke har behov for så stort vannforbruk, kan rørdimensjonen reduseres tilsvarende. Dette gjelder spesielt dersom alternativ 1 velges.

3.3.3 Overvann

Ved å skape grøntområder på hensiktsmessige arealer ved bygningsmassene/P-plassene, kan det gi positive trivselselementer for de personene som antas skal jobbe på industriområdet.

Overvann fra veier og parkeringsplasser i Hasvalsætra næringsområde føres til grøft, som igjen føres til regnbed. Det forutsettes at overvann fra industrilokaler håndteres lokalt ved hjelp av blågrønne tak, regnbed, eventuelt andre blågrønne tiltak og spredegrøfter. Der det naturlige bekkefeltet krysser veg/parkeringsarealer, må vassdraget føres i kulverter, men dette bør begrenses, da det primære er at bekker går åpne. Se Figur 8 og Figur 9 for skisse over mulig illustrasjon for hvordan en mulig overvannsløsning med kulverter kunne vært med gitte forutsetninger. Når det blir klarhet i hvilken type virksomhet som ønsker å etablere seg på næringsområdet, må ny illustrasjonsplan utarbeides, med ny massebalanse og ny overvannsplan.

3.3.3.1 Overvannsplan

I kapitlene ovenfor er vurdering av infiltrasjonsmuligheter på ønsket utbyggingsareal gjort. Marka består for det meste av uberørt vegetasjon, og infiltrasjonsevnen for løsmasser i planområdet er vurdert som middels egnet for infiltrasjon av overvann, se Figur 2. Vurdering av avrenning av overvann er gjort i henhold til antatt nåsituasjon og mulig etter-situasjon. Avskjærende bekker, lavpunkt og høydepunkt vil kunne endre vannets retning. Videre vil områdets karakter endres betraktelig ved eventuell utbygging.

I denne tidlige fasen er det mange usikre parametere, blant annet:

- Avrenningsfaktoren har stor betydning på resultatet. Faktorer som påvirker verdien av avrenningsfaktoren er: Permeabilitet, metningsgrad, terrengets helning og nedbørintensiteten. Regn på frosset og islagt område og vannmettet grunn kan gi avrenning som for «bart fjell».
- Valg av klimafaktor har stor konsekvens for resultatet. Usikkerheten er stor for hvordan faktisk fremtidig vær-situasjon vil bli. Klimafaktor på 1,4 er valgt som beskrevet i kapittel 1.2.4.
- Konsentrasjonstiden avhenger av terrengets overflateegenskaper og planområdets størrelse.
 - *Alternativ 1:* Konsentrasjonstiden er satt til 90 minutter i naturtilstand, og 15 minutter etter tenkt utbygging, på grunnlag av at veiens lengste lengde er rundt 1.200 meter fra vannet renner inn fra nord i planområdet til vannet renner ut av planområdet i syd. Høydeforskjellen er her rundt 50 meter.
 - *Alternativ 2:* Konsentrasjonstiden er satt til 120 minutter i naturtilstand, og 20 minutter etter tenkt utbygging, siden vannveiens lengste lengde er rundt 850 meter fra vannet renner inn fra nord i planområdet til vannet renner ut av planområdet i syd. Høydeforskjell er rundt 20 meter.
- Terrengets helning vil endres under og etter utbygging.

For IVF-kurve for Hamar II, se vedlegg 1. Overslagsberegning over avrenning av overvann på området for alternativ 1, med tilhørende behov for fordrøyningsvolum er gjort for naturtilstand og tilstand etter mulig utbygging, se vedlegg 4, 5, 6, og 7. Der vedlegg 4 og 5 tar for seg naturtilstanden før utbygging av A1, mens vedlegg 6 og 7 viser beregningene for A1 etter mulig utbygging. Tilsvarende for alternativ A2: Der vedlegg 8 og 9 tar for seg naturtilstanden før utbygging av A2, mens vedlegg 10 og 11 viser beregningene for A2 etter mulig utbygging.

Alternativ 1: Vannføringen ut av området vil kunne øke med rundt 12 900 l/s, ved full utbygging av A1, sammenlignet med naturtilstand før tiltaket. Dette er ut ifra de premissene som er antatt i utregningen av avrenning i prosjektet. Se Tabell 3, vedlegg 4 og 6 for detaljer. Spesifikk avrenning etter tiltaket er ved disse forutsetningene på 122 l/s*ha, som er en økning med 106 l/s*ha sammenlignet med spesifikk avrenning før tiltaket.

Alternativ 2: Vannføringen ut av området vil kunne øke med rundt 10 400 l/s, ved full utbygging av A2, sammenlignet med naturtilstand før tiltaket. Dette er ut ifra de premissene som er antatt i utregningen av avrenning i prosjektet. Se Tabell 4 og vedlegg 8 og 10 for detaljer. Spesifikk avrenning etter tiltaket er ved disse forutsetningene på 108 l/s*ha, som er en økning med 96 l/s*ha sammenlignet med spesifikk avrenning før tiltaket.

Randvegetasjonen på hver side av gjenværende bekker i planområdet er viktig å beholde også fordi det gir et godt bidrag til opptak av overvann. Vannet fordrøyes og blir samtidig rensset for eventuell forurensning fra vegene/industriområdet generelt før vannet blir del av Lauselva. I neste fase må det vurderes om behov for ytterligere renssetiltak for overvann fra industriområdet.

Differansen mellom utslipp fra planområdet i natursituasjon og situasjon etter mulig utbygging, er som nevnt rundt 12.877 l/s for alternativ 1 og 10.406 l/s for alternativ 2 og som gir behov for å fordrøye rundt 9.670 m³ for alternativ 1 og rundt 10.960 m³ for alternativ 2 som vist i Tabell 3 og Tabell 4.

Tabell 3 Avrenning og fordrøyningsbehov for alternative 1 i naturtilstand og etter mulig utbygging (Felttype: naturlig).

Beskrivelse	A1 Naturtilstand	A1 Etter mulig utbygging	Differanse
Vannføring ut av feltet (l/s)	1 917	14 794	12 877
Spesifikk avrenning (l/s*ha)	16	122	106
Fordrøyningsbehov (m ³)	5 750	15 418	9 668

Tabell 4 Avrenning og fordrøyningsbehov for alternative 2 i naturtilstand og etter mulig utbygging (Felttype: naturlig).

Beskrivelse	A2 Naturtilstand	A2 Etter mulig utbygging	Differanse
Vannføring ut av feltet (l/s)	1 363	11 769	10 406
Spesifikk avrenning (l/s*ha)	12	108	96
Fordrøyningsbehov (m ³)	4 308	15 267	10 959

Et standard sedumtak alene vil ikke kunne brukes for lokal overvannshåndtering for så store fordrøyningsbehov som alternativ 1 og alternativ 2 har. Det er målt at grønne tak generelt holder tilbake ca. 6 mm nedbør for 20 års gjentakintervall, med referanse til IVF-statistikk fra Blindern i Oslo (8). Brukes steinullmatter i tilknytning til grønne tak fås en tilbakeholdenhet på over 30 liter vann pr. m² (9). Tabell 5 viser at begge alternativ har tilstrekkelig fordrøyningskapasitet med tenkte takarealer, gitt grønne tak med fordrøyningskapasitet på 30 l/m².

Anlegg som håndterer overvannet lokalt kalles ofte Lokal OvervannsDisponering, (LOD). Det bør vurderes flere LOD-tiltak enn grønne tak (torv/lyng/sedumtak). Andre LOD-tiltak som bør vurderes er infiltrasjonsgrøfter, grønne forsenkninger (vadi), permeable dekker, regnbed, samt åpne- og tørre fordrøyningsarealer.

Det er viktig å anlegge gode LOD tiltak på de blå-grønne arealene innenfor byggegrensen, slik at det kan fordrøyes like mye vann på opparbeidede blå-grønne strukturer som i naturlig tilstand: Alt areal som ikke er bygningsmasse, veg og P-plasser, forutsettes å beholde opprinnelig vegetasjon eller opparbeide grønne/blågrønne løsninger for best mulig fordrøying av overvannet. Gode LOD-løsninger vil også gi triveligere miljø for de ansatte på industriområdet ved at grøntområder blir en del av industriområdet.

Tabell 5 Bruk av grønne tak som fordrøyningsarealer for alternativ 1 og 2 (etter tenkt utbygging).

Alternativ	Fordrøynings-behov [m ³]	Grønne tak, 3 cm [m]	Nødvendig Fordrøynings-areal [m ²]	Takareal næringsområder [m ²]	Differanse [m ²]
Alternativ 1	9 668	0,03	322 267	363 000	40 733
Alternativ 2	10 959	0,03	365 300	386 000	20 700

Figur 10 viser oppbygningen av et regnbed. Dette er et LOD-tiltak som anbefales etablert på uteoppholdsarealer der det er behov for å håndtere mye overvann. Det bør tilstrebes å utforme de blågrønne tiltakene slik at de kan brukes til rekreasjon og samlingspunkt under arbeidspausen. Det må etableres en overløpsmulighet for alle LOD-anlegg, dersom tiltakets kapasitet blir overskredet.

Det bør etableres en mengderegulator eller tilsvarende i direkte tilknytning til utløp fra regnbed. Utslipp fra regnbed må dermed føres til lokal nedsenkning i terrenget på planområdet for i mest mulig grad ha lokal overvannsdistribusjon innenfor planområdet. Et eksempel på lokal nedsenkning i terrenget er vist i Figur 11.



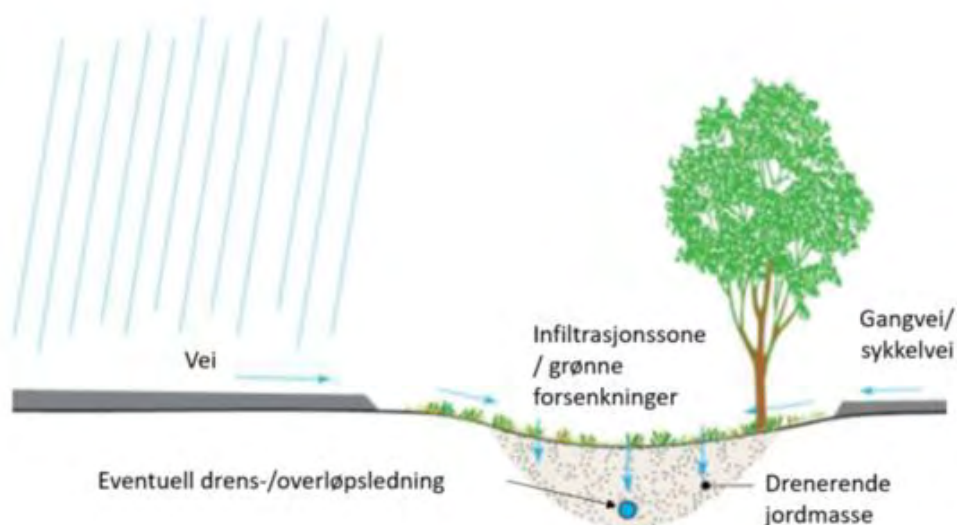
Figur 10 Prinsippkisse på utforming av regnbed. Kilde: Braskerud & Paus, 2016.

Dagens trase for bekkene som krysser igjennom planområdet skal beholdes urørt i størst mulig grad. Dersom det er behov for å bremse vannets hastighet i de bekkene som det gjøres tiltak i, kan man vurdere å opprette små energidreper-basseng og/eller system for meander på planområdet i bekkefeltet.

En meander er en av en serie vanlige bøyede kurver, bøyninger, sløyfer, svinger eller svingninger i kanalen til en elv, bekk eller annet vassdrag. Den produseres normalt av en bekk eller elv som svinger fra side til side når den renner over flommarken eller forskyver kanalen i en dal.

Ved utbygging av Hasvalsætra næringsområde vil det bli overskudd av sprengstein der kupert terreng senkes, dette kan utnyttes som fyll- og pukkmasser for planering av området, samt kan brukes som infiltrasjonsmasser med forventet porevolum på rundt 30%. Dette er også gunstig fra et miljøperspektiv ved at man slipper bortkjøring av masser og heller knuser steinmasser på stedet.

Det anbefales at der store mengder masser skiftes ut, velges gunstige masser med hensyn på både VA – infrastruktur og med hensyn på oppbygging og håndtering av overvann i planområdet.



Figur 11 Mulig prinsipp for lokal overvannshåndtering med infiltrasjonssone/grønne forsenkninger med eventuell drens-/overløpsledning ved gangvei/sykkelvei for ansatte ved arealkrevende industri.

3.3.4 Flomveier ut av planområdet

Det anbefales at bygningsmasse bygges på de arealene i planområdet som er utenfor aktsomhetsområdet for flom, se Figur 3. Dersom det ikke er mulig å unngå aktsomhetsområdene for flom, bør tiltak i aktsomhetsområdene minimaliseres så langt det lar seg gjøre.

Se Figur 12 for flomutbredelse i etter-situasjon for alternativ 1 og tilsvarende Figur 13 for alternativ 2. Begge figurer er hentet fra «Fagrapport flomhydrologi og hydraulikk Hasvalsætra.» (10). For ytterligere detaljering se nevnte rapport.

For alternativ 1 er det med foreslåtte lokalisering av bygningsmasser behov for å legge større deler av bekkefeltene i rør enn for alternativ 2. For alternativ 1 er det behov for minst fem kulverter, samt en lang avskjærende grøft langs bygg som illustrert i Figur 12. Slik som tenkt utbygging situasjon er illustrert her, blokkerer utbygging avrenningen ovenfra som kan føre til skader på selve bygget. Avskjærende grøft med tilhørende kulvert må derfor etableres for å unngå skade på bygg, gitt at et bygg blir oppført på den lokasjonen.

For alternativ 2 er det markert inn en kulvert i Figur 13. Det bør også vurderes etablering av en kulvert under adkomstveg til planområdet fra fv.33: Tilsvarende som for alternativ 1, antas det behov for avskjærende grøft langs bygg syd for fv.33 for at vann fra kulverter under fv.33 skal kunne renne videre til Knottebekken via kulvert under adkomstveg for ikke å føre til skader på bygningsmasse nord-vest i planområdet.

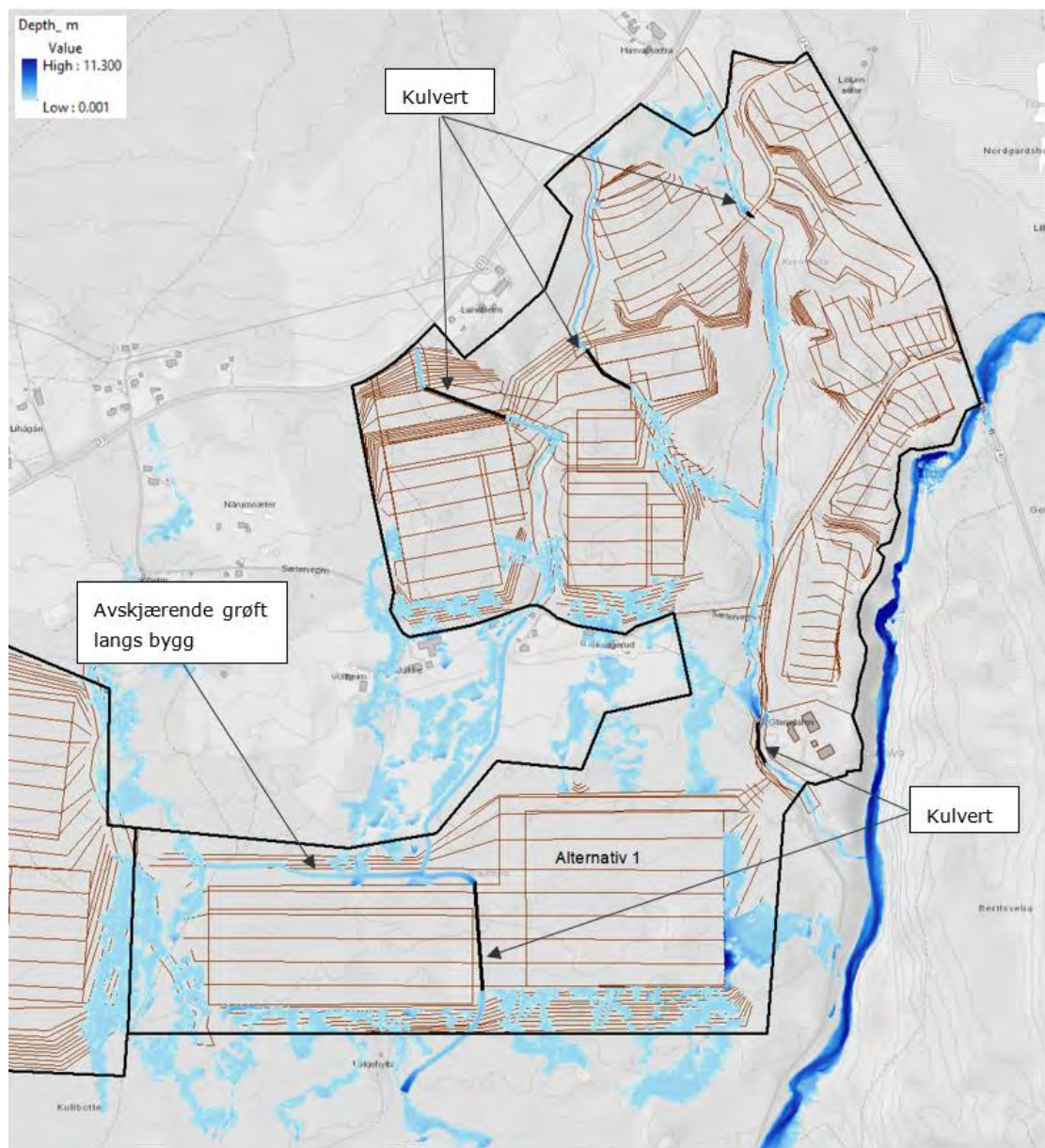
Det anbefales bærekraftig utvikling av området slik at etablerte vannveger i størst mulig grad forblir uberørt. Om etablering av batterifabrikk eller annen vannkrevende industri blir aktuelt på indikerte områder for A1 eller A2, må videre vurderinger gjøres i neste fase i forhold til faktisk overvannshåndtering og etablering av sikre flomveger for faktisk plassering av bygningsmasse, veger og overvannstiltak.

Flomveier ut av planområdet må utarbeides når endelig utforming av tomt og plassering av bygningsmasse, veger og overvannstiltak er bestemt.

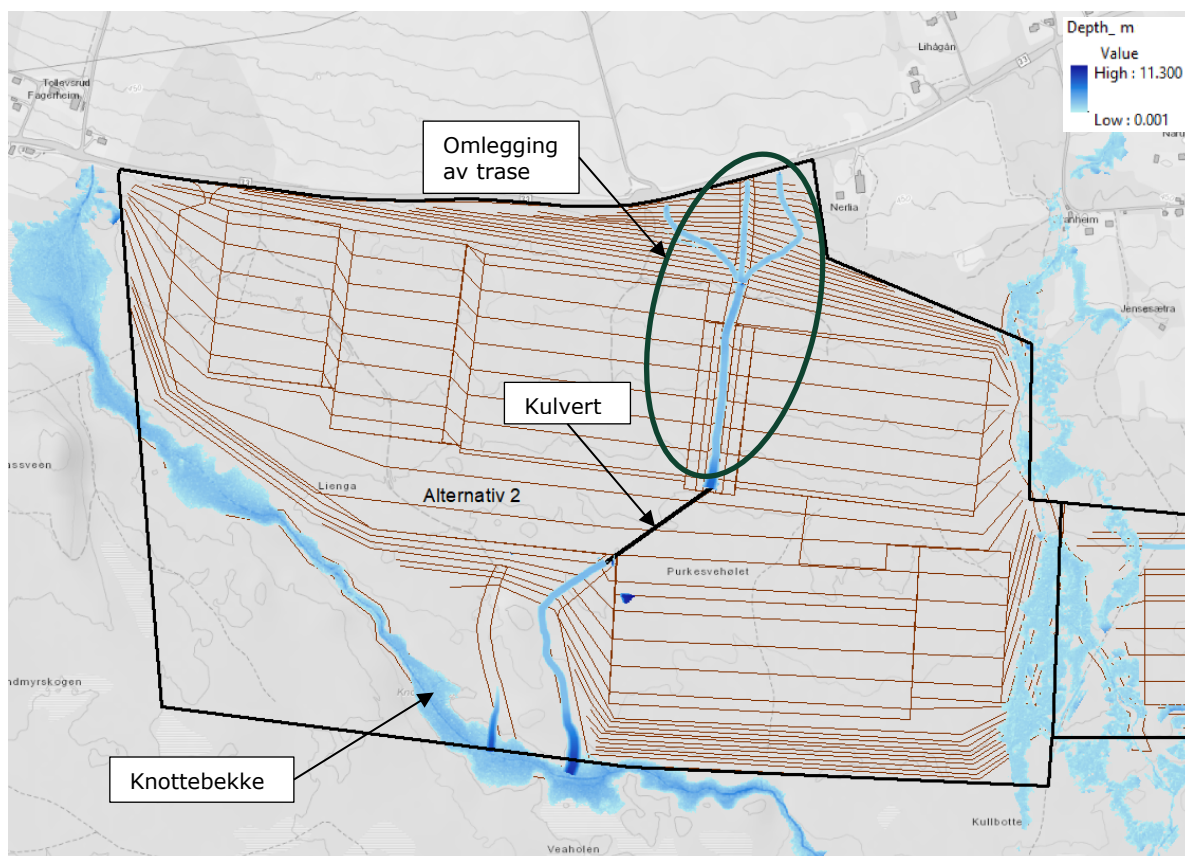
I dagens situasjon er det tilnærmet ingen bebyggelse ved planområdet. Området består av skog i skrånende terreng og noen mindre myrområder, som beskrevet i kapittel 2.4.4.

Det er miljømessig fordelaktig om eksisterende myrområder bevares, både med hensyn på overvannshåndtering og flomdempning. Myrområder utgjør i tillegg en viktig del av jordas karbonlagre (11). Myrområdene på alternativ 1 har stor sannsynlighet for å komme i konflikt med bygningsmasse, mens myrområder for alternativ 2 ligger i mer gunstige områder med hensyn på mulig bevaring av myrene. Det er i tillegg flere områder (større areal) med myr i alternativ 1.

Lauselva er fiskeførende, slik at avrenning fra næringsvirksomhet inklusive parkeringsarealer, ikke må føre til forurensning av elva.



Figur 12 Flomutbredelse for planlagt situasjon ved planområde for alternativ 1 ved Q200 inkl. 40% klimapåslag i bekkene og ved Q200 inkl. 30 % klimapåslag og i Lauselva (10). Kilde: Rambøll



Figur 13 Flombutbredelse for planlagt situasjon ved planområde for alternativ 2 ved Q200 inkl. 40% klimapåslag i bekkene (10). Kilde: Rambøll.

3.3.5 Vurdering av alternativ 1 opp mot alternativ 2

Av alternativ 1 og alternativ 2, med foreslått plassering av bygninger, er alternativ 2 bedre egnet enn alternativ 1 med følgende begrunnelse:

- Alternativ 2 antas få en kortere fremlegging av VA-trase, enn alternativ 1, samt behov for færre pumpestasjoner på spillvannsnettet.
- For alternativ 2 kan en større del av eksisterende bekker beholdes åpne, og Knottebekken som er den største bekken, berøres ikke. Derimot må det gjøres omlegging av trase som vist i Figur 13. For alternativ 1 må flere strekninger legges i rør, mens de største bekkenene kan i stor grad beholde dagens trase. Fra et hydrologisk perspektiv konkluderes det at alternativ 2 er mer robust enn løsningen for alternativ 1 med tanke på håndtering av klimaendringene med mer og kraftigere regn. Dette til tross for at foreslått plassering av bygninger ved alternativ 2 medfører en del inngrep i vassdrag ved omlegging av eksisterende bekker i den nordlige delen av planområdet for å samle avrenninger fra flere stikkrenner i en felles trase (10).
- Myrområdene i alternativ 1 har stor sannsynlighet for å komme i konflikt med bygningsmasse, mens myrområder for alternativ 2 ligger i mer gunstige områder med hensyn på mulig bevaring av myrene. Det er i tillegg flere områder (større areal) med myr i alternativ 1 som står i fare for å bygges ned.
- Planarealet for alternativ 2 har en rektangulær utforming, og antas å lettere kunne utnyttes til en stor industrietablering enn det avlange planarealet for alternativ 1.

4. SAMMENDRAG

Regulering av området skal gjøres med sikte på etablering av batterifabrikk eller annen kraft- og arealkrevende industri med mange arbeidsplasser.

Tre alternative scenarioer for et planområde på totalt 2310 daa er vurdert. Der 0-alternativet er vurdert i «Utredning Hasvalsætra næringsområde», mens alternativ 1 og 2 er vurdert i denne rapporten:

- **Alternativ 1** tar utgangspunkt i at næringsområdet A1 utvides til et samlet areal på 1217 daa og det planlegges for å bygge vann- og energikrevende industri på området.
- **Alternativ 2** tar utgangspunkt i et annet utbyggingsalternativ på 1093 daa som omfatter næringsområde A2, vest for A1, for utvikling av vann- og energikrevende industri.

I denne rapporten er det gitt overordnede føringer for eventuell utbygging av alternativ 1 eller alternativ 2 med hensyn på skissering av mulig infrastruktur for vann og avløp, samt overvannshåndtering.

Av alternativ 1 og alternativ 2, med foreslått plassering av bygninger, er alternativ 2 bedre egnet enn alternativ 1 med følgende begrunnelse:

- Alternativ 2 antas få en kortere fremlegging av VA-trase, enn alternativ 1, samt behov for færre pumpestasjoner på spillvannsnettet.
- For alternativ 2 kan en større del av eksisterende bekker beholdes åpne, og Knottebekken som er den største bekken, berøres ikke. Derimot må det gjøres omlegging av trase som vist i Figur 13. For alternativ 1 må flere strekninger legges i rør, mens de største bekkenene kan i stor grad beholde dagens trase: Fra et hydrologisk perspektiv konkluderes det at alternativ 2 er mer robust enn løsningen for alternativ 1 med tanke på håndtering av klimaendringene med mer og kraftigere regn. Dette til tross for at foreslått plassering av bygninger ved alternativ 2 medfører en del inngrep i vassdrag ved omlegging av eksisterende bekker i den nordlige delen av planområdet for å samle avrenninger fra flere stikkrenner i en felles trase (10).
- Myrområdene i alternativ 1 har stor sannsynlighet for å komme i konflikt med bygningsmasse, mens myrområder for alternativ 2 ligger i mer gunstige områder med hensyn på mulig bevaring av myrene. Det er i tillegg flere områder (større areal) med myr i alternativ 1 som står i fare for å bygges ned.
- Planarealet for alternativ 2 har en rektangulær utforming, og antas å lettere kunne utnyttes til en stor industrietablering enn det avlange planarealet for alternativ 1.

Det er viktig å merke seg at skisserte bygninger, veg, p-plasser og VA-infrastruktur er kun en illustrasjon på mulig utforming av industriområdet. Det finnes ingen konkrete utbyggingsplaner, slik at det er uvisst hvilken type industri som eventuelt vil ønske å etablere seg på Hasvalsætra industriområde.

Lauselva er fiskeførende, slik at avrenning fra næringsvirksomhet inklusive parkeringsarealer, ikke må føre til forurensning av elva.

4.1 Arbeid som gjenstår

For å kunne tilrettelegge for regulering av området med sikte på etablering av batterifabrikk eller annen kraft- og arealkrevende industri med mange arbeidsplasser må følgende være tilrettelagt:

Kommunal vannforsyning:

- Det er antatt at det er kapasitet på kommunal vannledning for vannforbruk til sanitærvann for industriarbeidsplasser og omkringliggende bebyggelse, samt kontinuerlig tilførsel av produksjonsvann for etablering av vannkrevende industri.
- Forsyningsvann på 3000 m³/døgn: Det forutsettes at kommunen har avklart med Mattilsynet om etablering av slik type industriutvikling vil utløse krav om tosidig vannforsyning og krav til reservannforsyning (redundans i vannforsyningen), og har etablert løsning for vannforsyning til området etter gjeldende krav.
- Om ikke det er tilstrekkelig restkapasitet på eksisterende vannverk, forutsettes det at kommunen da planlegger å oppføre et nytt vannverk i sammenheng med eventuell industriutbygging.
- Vannledning forventes fremført til nytt kommunalt høydebasseng for videre distribusjon til bebyggelse, sikkerhetsreserve og brannvannsdekning.

Kommunalt spillvann:

- Det må undersøkes om prosessvannet fra vannkrevende virksomhet som eventuelt etablerer seg på planarealet er rent nok til å kunne slippes ut på kommunalt nett, eller om det kan søkes om oppføring av privat renseanlegg på planområdet.
- Videre må det da utredes om rensed prosessvann samt spillvann fra virksomheten kan slippes ut på kommunalt spillvannsnett.
- Det er da forutsatt at kommunen planlegger å gjøre en oppgradering av kommunens renseanlegg som hensyntar mulig økt belastning fra industriområdet, eventuelt oppfører et nytt renseanlegg i sammenheng med eventuell industriutbygging.

Overvannshåndtering:

- Det må gjøres en detaljering av overvannshåndtering og planlagte flomveier når man får kjennskap til hvilke type virksomhet som ønsker å etablere seg på området, samt arealbehov og nødvendig utforming av arealene på planområdet.

Annet:

- Mattilsynet krever at det må stilles krav til entreprenører og annen relevant virksomhet om vask og desinfeksjon av anleggsmaskiner og annet utstyr før det kan benyttes i og nært vassdrag. Dette for å forebygge overføring av kjent og ukjent smitte mellom vassdrag.

Rekkefølgekrav:

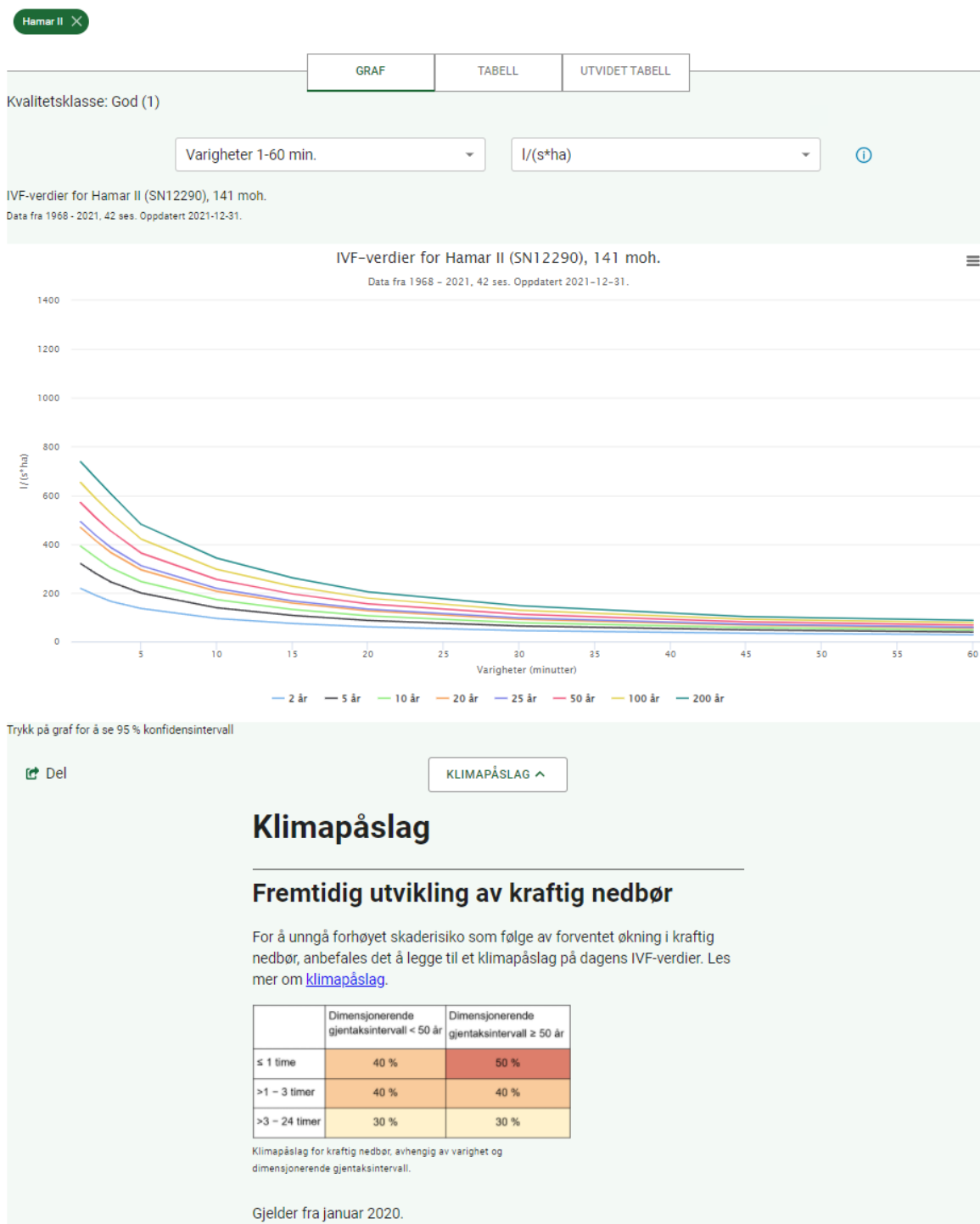
- I henhold til krav satt av Mattilsynet må det utarbeides en teknisk plan for vannforsyningen før det gis tillatelse til tiltaket. Planen må være utarbeidet av kompetente personer og inneholde informasjon og vurdering av relevante forhold og gjennomførbare løsninger (rekkefølgekrav). Ledningsnett, tappepunkter og vannkilde(r) skal inngå som et minimum. Reguleringsplanen må inneholde bestemmelser som krever at tiltakshaver før byggestart kan dokumentere at planlagt vannforsyning gir både nok og trygt drikkevann, slik det kreves av PBL § 27-1. For nye vannforsyningssystem og nybygde ledningsnett må eierforhold etter fullført utbygging fastsettes gjennom utbygningssavtaler.

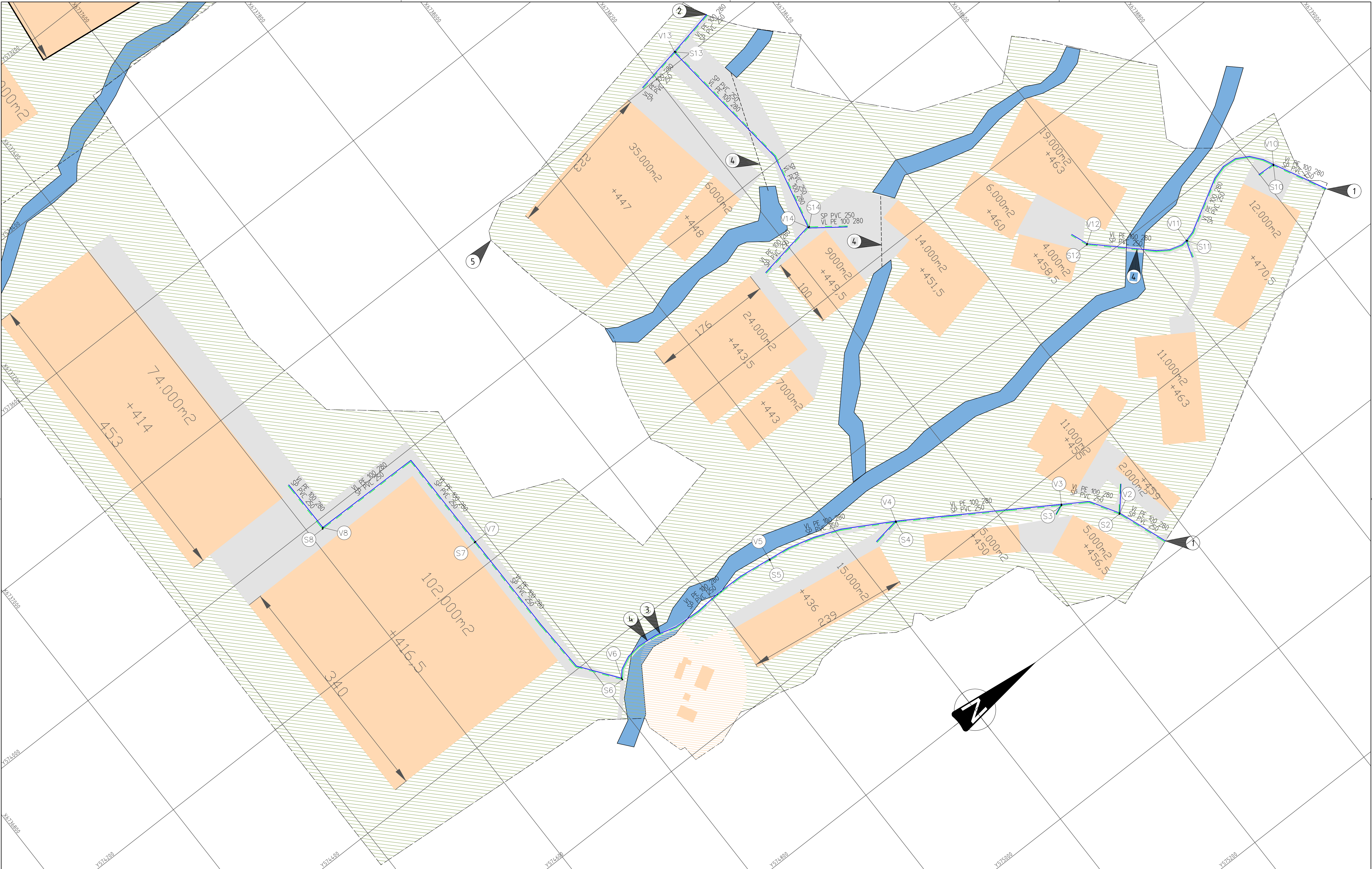
5. REFERANSER

1. Rambøll. *Mulighetsstudie Hasvalsætra Næringsområde*. 2021.
2. *Referat fra oppstartsmøte 04.11.2021 med Rambøll (Del av Notat)*. s.l. : Søndre Land kommune, 03.12.2021.
3. Norsk Klimaservicesenter. <https://klimaservicesenter.no/>. [Internett]
<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/oppland>.
4. Oddvar Lindholm, Svein Endresen, Sveinn Thorolfsson, Sveinung Sægrov, guttorm Jakobsen og Lars Aaby. *Rapport 162 - Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering*. s.l. : Norsk Vann, 2008.
5. Olsen, Marte (red.). *Naturregistreringer i forbindelse med områderegulering i Hasvoldsseter Næringsområde*. s.l. : Dokkadeltaet Nasjonale Våtmarkssenter AS, 2021.
6. Rambøll. *Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde - Flom- og vannlinjeberegninger*. 2022.
7. Rambøll. *Kostnadsvurdering: løsning for behandling av kommunalt avløp og vannbehandlingsanlegg, i forbindelse med utbygging av batterifabrikk*. 2021.
8. Braskerud, Bent C. Styrregn og avrenning fra grønne tak med sedumvegetasjon. *VANN, Norsk Vannforening*. 04, 2014.
9. <https://www.blomstertak.no/hotel-clarion-the-hub/>. *Blomstertak.no*. [Internett] 2022.
10. Rambøll. *K-rap-001 Fagrapport flomhydrologi og hydraulikk Hasvalsætra_18.03*. 2022.
11. *Framtiden i våre hender*. [Internett]
<https://www.framtiden.no/201603296971/aktuelt/klima/derfor-er-myra-viktig.html>.
12. Ødegaard, Hallvard (red.). *Vann- og avløpsteknikk*. Hamar : Norsk Vann, 2014. 2. Utgave.
13. (NGU), Norges Geologiske Undersøkelse. Løsmasser - Nasjonal Løsmassedatabase. [Internett]

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 – IVF-kurve for Hamar II (SN1290), Innlandet





TEGNFORKLARING

LEDNINGER:

Eksisterende

Planlagt

Vann

Spillvann

SYMBOLER:

Kum

Eksisterende

Planlagt

FORKORTELSER:

V = Vannkum

S = Spillvannskum

MERKNADER

1

2

3

4

5

Mulig tilkoblingspunkt for fremtidig VA-nett i fylkesvei 247

Mulig tilkoblingspunkt for fremtidig VA-nett i fylkesvei 33

Trase ved kryssing av bekk justeres i neste fase

Stikkrenner/kulverter må vurderes i neste fase. Traseene må dimensjoneres og justeres/plasseres i neste fase i henhold til endelig illustrasjonsplan

Plangrense

Kommentarer

-

VA-trase og dimensjon på ledninger justeres i neste fase i henhold til endelig illustrasjonsplan. Dette gjelder også for plassering og antall kummer.

-

Bygninger og vegger er kun for illustrasjon, da det ikke finnes en konkret utbyggingsplan eller aktør(er) til industriområdet pr. i dag.

Regulering

Søndre Land kommune

Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde

Skisse VA-plan

Alternativ 1

RAMBOLL

Ramboll Norge AS

Org. nr. 915 251 293

www.ramboll.no

DATO: 22.03.2022

TEGN: aamu

KONT: cban

150047542

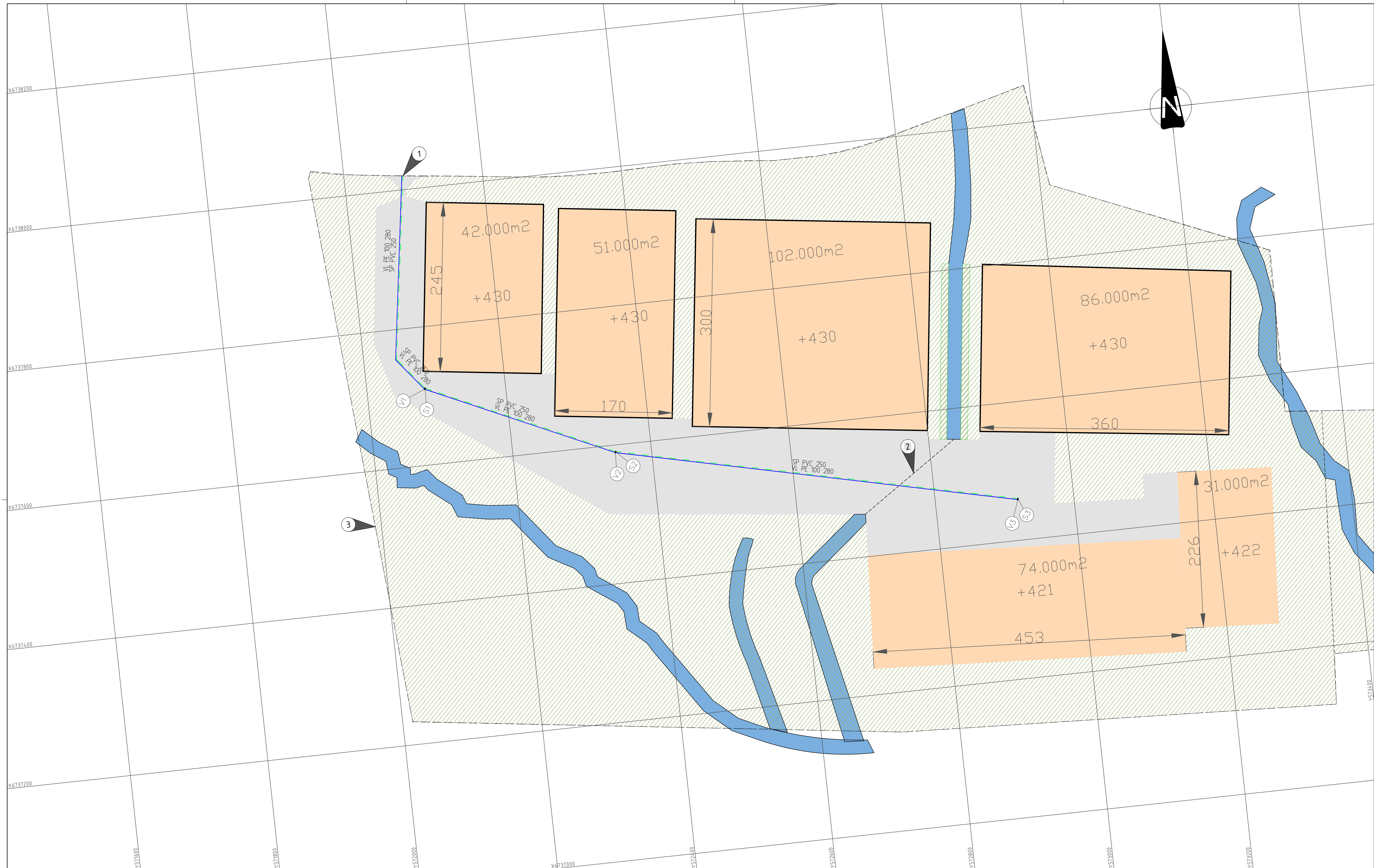
1:2500

H2_dwg

1:2500

Prosjekt: Hasvalsætra næringsområde

Status: H 2.01



TEGNFORKLARING

LEDNINGER:	Eksisterende	Planlagt
Vann		
Spillvann		

SYMBOLER:
Kum

Eksisterende Planlagt

FORKORTELSER:
V = Vannkum
S = Spillvannskum

MERKNADER

- ➊ Mulig tilkoblingspunkt for fremtidig VA-nett i fylkesvei 33
- ➋ Stikkrenner/kulverter må vurderes i neste fase. Traseene må dimensioneres og justeres/plasseres i neste fase i henhold til endelig illustrasjonsplan
- ➌ Plangrense

Kommentarer

- VA-trase og dimensjon på ledninger justeres i neste fase i henhold til endelig illustrasjonsplan. Dette gjelder også for plassering og antall kummer.
- Bygninger og vegger er kun for illustrasjon, da det ikke finnes en konkret utbyggingsplan eller aktør(er) til industriområdet pr. i dag.

Prosjekt		skisette		Utskrift		Trykktid		Revisjonstid		Godkjenntid		
Regulering												
 Ramboll Norge AS Org. nr. 91 251 293 www.ramboll.no												
Søndre Land kommune						DATO: 22.03.2022 TEGN: aamu KONT: cban Tegningsnummer: 1350047342 Tegningsnavn: Døgnv: H2.dwg Tegningsdato: 12.5.2000 Tegningssett:						
Reguleringsplan for Hasvalsetra næringsområde Skisse VA-plan Alternativ 2												
Samspis	Stopp		Erstat	Fag	System	Type	Løpnummer	Revisjon	Benknot	Status		
H 2.02												

Vedlegg nr: 04



Avrenning - Rasjonell formel

Dato:	20.03.2022	Prosjektnr:	1350047342
Utført av:	CBAN	Prosjektnavn:	Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, alt.1
Kontrollert av:	TRLU	Revisjon:	0
Godkjent av:			

Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann
Nedbørsfelt navn:

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata			
Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar
Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)			
Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Tett skog	
K verdi - NVE 2016/28	K	0,6	
Høydeforskjell	Δh	50	m
Lengde	L	1200	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		101,8	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	90	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.
<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal			
Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	0	0,9	0
Gress, permeabel	0	0,4	0
Blågrønne strukturer	0	0,3	0
Skogsområder	1 217 000	0,3	365 100
Sum areal / Avr. Koeff	1 217 000	0,30	365 100
Sum areal (ha)	121,7		36,51

Kommentar

Beregninger			
Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,30	
Areal justert	A _{justert}	36,51	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	38	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	53	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	0,3	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakto	V _{regn}	28,4	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	1917	l/s
Spesifikk avrenning	q	16	l/s*ha

Vær varsom med bruk av rasjonell metode over 0,5 km2.

Rasjonell formel

Q = C · i · A · K_f

Q = vannføring (l/s)
i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)
For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

t_c = K · L · H^{-0,5} + 3000 · A_{se}

Urbane felt (utbygde felt)

t_c = 0,02 · L^{1,15} · H^{-0,39}

t_c = konsentrasjonstid (min)
K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.
L = Lengde (m)
H = Høydeforskjell i feltet (m)
A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato: 20.03.2022
Utført av: CBAN
Kontrollert av: TRLU
Godkjent av:

Prosjektnr: 1350047342
Prosjektnavn: Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, alt.1
Revisjon: 0

Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdammer. Beregning av volum.](#)

Nedbørsfelt / Merknad:

Input

Beregning

Resultat

Metode:

Konstant Utløp

Grunnlagsdata

Kommentar

Dim. Returperiode	n	20	år	
Klimafaktor	Kf	1,4	-	
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar	
Valgt konsentrasjonstid	tc	90	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	0	0,9	0
Gress, permeabel	0	0,4	0
Blågrønne strukturer	0	0,3	0
Skogsområder	1 217 000	0,3	365 100
Sum areal / Avr. Koeff	1 217 000	0,30	365 100
Sum areal (ha)	121,70		36,51

ha

Utslipp

Kommentar

Maks tillatt utslipp	Qmaks	1217	l/s	
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Qut	851,9	l/s	

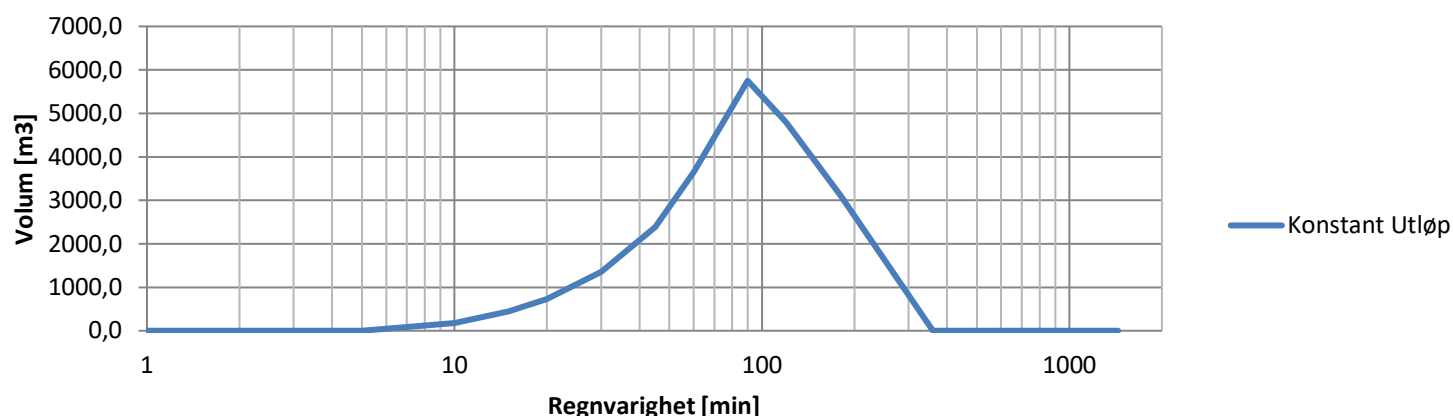
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fdr}	5750,3	m3
-------------------------	------------------	--------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	37,5	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	52,5	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	0,3	mm/min	
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	90	min	
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	28,4	mm	

Fordrøyningsvolum



Magasinberegning :						Konstant Utløp
Varighet	Intensitet	Innløp vannføring	Utløps vannføring	Regnvolum	Utløpsvolum	Nødvendig fordrøyning
	i	q _{inn}	q _{ut}	V _{inn}	V _{ut}	V _{fordrøyn}
Min.	l/s*ha	l/s	l/s	m ³	m ³	m3
1	420,8	239,0	851,9	14,3	14,3	0,0
3	337,6	575,2	851,9	103,5	103,5	0,0
5	278,1	789,7	851,9	236,9	236,9	0,0
10	201,7	1145,5	851,9	687,3	511,1	176,2
15	157,6	1342,6	851,9	1208,3	766,7	441,6
20	128,6	1460,7	851,9	1752,9	1022,3	730,6
30	94,1	1603,3	851,9	2885,9	1533,4	1352,5
45	67,9	1735,3	851,9	4685,4	2300,1	2385,2
60	54,7	1864,0	851,9	6710,2	3066,8	3643,4
90	37,5	1916,8	851,9	10350,6	4600,3	5750,3
120	29,7	1518,1	851,9	10930,2	6133,7	4796,5
180	22,3	1139,8	851,9	12310,3	9200,5	3109,8
360	14,5	741,2	851,9	16008,9	16008,9	0,0
720	10,1	516,3	851,9	22302,1	22302,1	0,0
1440	6,3	322,0	851,9	27822,4	27822,4	0,0

Ligninger

Regnvolum

$$V_{inn} = i_{z,tr} \cdot t_r \cdot A \cdot \phi$$

V_{inn} = Regnvolum (L)
i_{z,tr} = Regnintensiteten for et kasseregn med gjentakintervall z og varighet tr (l/s*ha)
t_r = Varighet på kasseregn (s)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
φ = Avrenningskoeffisient

Metode: Konstant Utløp
Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V_{fordrøyn} = V_{inn} - V_{ut} = V_{inn} - q_{ut} \cdot t$$

q_{ut} = Utløps vannføring (Maks påslipp) (l/s)
t = Tids intervall (s)

Nødvendig fordrøyningsvolum = maksimal verdi av V_{fordrøyn} som blir regnet ut over ulike regnvarigheter.

Metode: Aron og Kibler
Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V = Q_{maks} \cdot t_r - Q_u \frac{(t_r + t_k)}{2}$$

V = Nødvendig magasinivolum (m3)
Q_{maks} = høyeste innløpsvannføring (m3/s)
t_r = Regnvarighet (s)
Q_u = Høyeste utløpsvannføring (m3/s)
t_k = Konsentrasjonstid (s)

Vedlegg nr: 06



Avrenning - Rasjonell formel

Dato:	20.03.2022	Prosjektnr:	1350047342
Utført av:	CBAN	Prosjektnavn:	Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, alt.1
Kontrollert av:	TRLU	Revisjon:	0
Godkjent av:			

Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann
Nedbørsfelt navn:

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata			
Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar
Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)			
Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Asfalt og betong	
K verdi - NVE 2016/28	K	0,1	
Høydeforskjell	Δh	50	m
Lengde	L	1200	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		17,0	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	15	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.
<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal			
Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	509 000	0,9	458 100
Gress, permeabel	0	0,4	0
Blågrønne strukturer	218 000	0,3	65 400
Skogsområder	490 000	0,3	147 000
Sum areal / Avr. Koeff	1 217 000	0,55	670 500
Sum areal (ha)	121,7		67,05

Kommentar

Beregninger			
Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,55	
Areal justert	A _{justert}	67,05	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	158	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	221	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	1,3	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakto	V _{regn}	19,9	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	14794	l/s
Spesifikk avrenning	q	122	l/s*ha

Vær varsom med bruk av rasjonell metode over 0,5 km2.

Rasjonell formel

Q = C · i · A · K_f

Q = vannføring (l/s)
i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)
For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

t_c = K · L · H^{-0,5} + 3000 · A_{se}

Urbane felt (utbygde felt)

t_c = 0,02 · L^{1,15} · H^{-0,39}

t_c = konsentrasjonstid (min)
K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.
L = Lengde (m)
H = Høydeforskjell i feltet (m)
A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato: 20.03.2022
Utført av: CBAN
Kontrollert av: TRLU
Godkjent av:

Prosjektnr: 1350047342
Prosjektnavn: Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, alt.1
Revisjon: 0

Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdammer. Beregning av volum.](#)

Nedbørsfelt / Merknad:

Input

Beregning

Resultat

Metode:

Konstant Utløp

Grunnlagsdata

Kommentar

Dim. Returperiode	n	20	år	
Klimafaktor	Kf	1,4	-	
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar	
Valgt konsentrasjonstid	tc	15	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	509 000	0,9	458 100
Gress, permeabel	0	0,4	0
Blågrønne strukturer	218 000	0,3	65 400
Skogsområder	490 000	0,3	147 000
Sum areal / Avr. Koeff	1 217 000	0,55	670 500
Sum areal (ha)	121,70		67,05

Kommentar

Utslipp

Maks tillatt utslipp	Qmaks	1217	l/s	
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Qut	851,9	l/s	

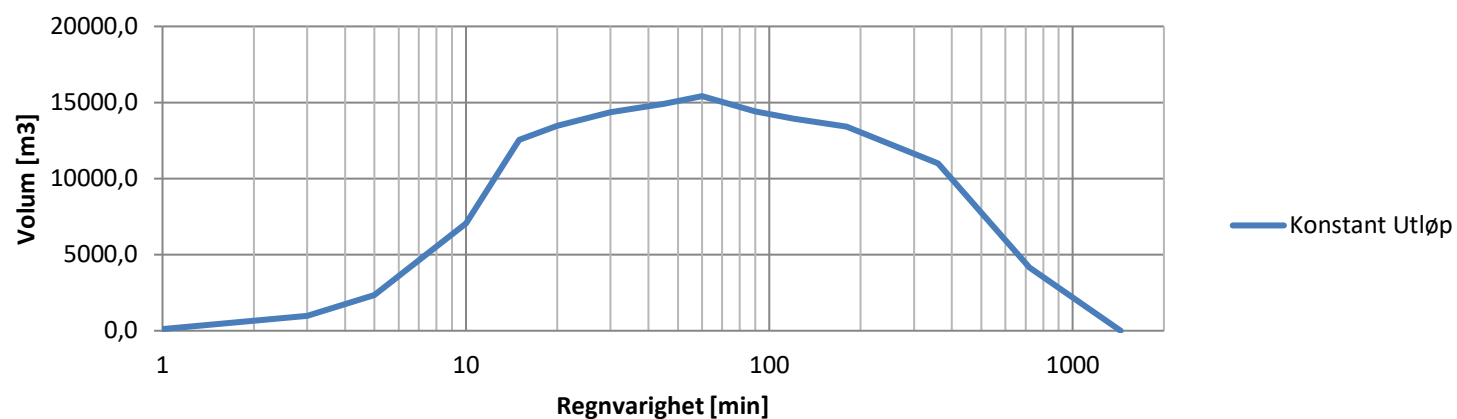
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fodr}	15418,0	m3
-------------------------	-------------------	---------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	54,7	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	76,6	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	0,5	mm/min	
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	60	min	
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	27,6	mm	

Fordrøyningsvolum



Magasinberegning :						Konstant Utløp
Varighet	Intensitet	Innløp vannføring	Utløps vannføring	Regnvolum	Utløpsvolum	Nødvendig fordrøyning
	i	q _{inn}	q _{ut}	V _{inn}	V _{ut}	V _{fordrøyn}
Min.	l/s*ha	l/s	l/s	m ³	m ³	m3
1	420,8	2633,4	851,9	158,0	51,1	106,9
3	337,6	6338,1	851,9	1140,9	153,3	987,5
5	278,1	8701,7	851,9	2610,5	255,6	2355,0
10	201,7	12622,4	851,9	7573,4	511,1	7062,3
15	157,6	14793,9	851,9	13314,5	766,7	12547,8
20	128,6	12071,7	851,9	14486,0	1022,3	13463,7
30	94,1	8833,2	851,9	15899,7	1533,4	14366,3
45	67,9	6373,8	851,9	17209,2	2300,1	14909,1
60	54,7	5134,7	851,9	18484,9	3066,8	15418,0
90	37,5	3520,1	851,9	19008,7	4600,3	14408,4
120	29,7	2787,9	851,9	20073,2	6133,7	13939,5
180	22,3	2093,3	851,9	22607,7	9200,5	13407,1
360	14,5	1361,1	851,9	29400,1	18401,0	10999,0
720	10,1	948,1	851,9	40957,4	36802,1	4155,3
1440	6,3	591,4	851,9	51095,3	51095,3	0,0

Ligninger

Regnvolum

$$V_{inn} = i_{z,tr} \cdot t_r \cdot A \cdot \phi$$

V_{inn} = Regnvolum (L)
i_{z,tr} = Regnintensiteten for et kasseregn med gjentaksintervall z og varighet tr (l/s*ha)
t_r = Varighet på kasseregn (s)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
φ = Avrenningskoeffisient

Metode: Konstant Utløp
Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V_{fordrøyn} = V_{inn} - V_{ut} = V_{inn} - q_{ut} \cdot t$$

q_{ut} = Utløps vannføring (Maks påslipp) (l/s)
t = Tids intervall (s)

Nødvendig fordrøyningsvolum = maksimal verdi av V_{fordrøyn} som blir regnet ut over ulike regnvarigheter.

Metode: Aron og Kibler
Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V = Q_{maks} \cdot t_r - Q_u \frac{(t_r + t_k)}{2}$$

V = Nødvendig magasinivolum (m3)
Q_{maks} = høyeste innløpsvannføring (m3/s)
t_r = Regnvarighet (s)
Q_u = Høyeste utløpsvannføring (m3/s)
t_k = Konsentrasjonstid (s)

Vedlegg nr: 08



Avrenning - Rasjonell formel

Dato:	20.03.2022	Prosjektnr:	1350047342
Utført av:	CBAN	Prosjektnavn:	Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, Alt.2
Kontrollert av:	TRLU	Revisjon:	0
Godkjent av:			

Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann
Nedbørsfelt navn:

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata			
Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar
Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)			
Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Tett skog	
K verdi - NVE 2016/28	K	0,6	
Høydeforskjell	Δh	20	m
Lengde	L	850	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		114,0	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	120	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.
<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal			
Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	0	0,9	0
Gress, permeabel	0	0,4	0
Dyrket mark	0	0,3	0
Skogsområder	1 093 000	0,3	327 900
Sum areal / Avr. Koeff	1 093 000	0,30	327 900
Sum areal (ha)	109,3		32,79

Kommentar

Beregninger			
Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,30	
Areal justert	A _{justert}	32,79	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	30	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	42	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	0,2	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakto	V _{regn}	29,9	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	1363	l/s
Spesifikk avrenning	q	12	l/s*ha

Vær varsom med bruk av rasjonell metode over 0,5 km2.

Rasjonell formel

Q = C · i · A · K_f

Q = vannføring (l/s)
i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)
For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

t_c = K · L · H^{-0,5} + 3000 · A_{se}

Urbane felt (utbygde felt)

t_c = 0,02 · L^{1,15} · H^{-0,39}

t_c = konsentrasjonstid (min)
K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.
L = Lengde (m)
H = Høydeforskjell i feltet (m)
A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato: 20.03.2022
Utført av: CBAN
Kontrollert av: TRLU
Godkjent av:

Prosjektnr: 1350047342
Prosjektnavn: Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, Alt.2
Revisjon: 0

Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdammer. Beregning av volum.](#)

Nedbørsfelt / Merknad:

Input

Beregning

Resultat

Metode:

Konstant Utløp

Grunnlagsdata

Kommentar

Dim. Returperiode	n	20	år	
Klimafaktor	Kf	1,4	-	
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar	
Valgt konsentrasjonstid	tc	120	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	0	0,9	0
Gress, permeabel	0	0,4	0
Dyrket mark	0	0,3	0
Skogsområder	1 093 000	0,3	327 900
Sum areal / Avr. Koeff	1 093 000	0,30	327 900
Sum areal (ha)	109,30		32,79

ha

Utslipp

Kommentar

Maks tillatt utslipp	Qmaks	1093	l/s	
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Qut	765,1	l/s	

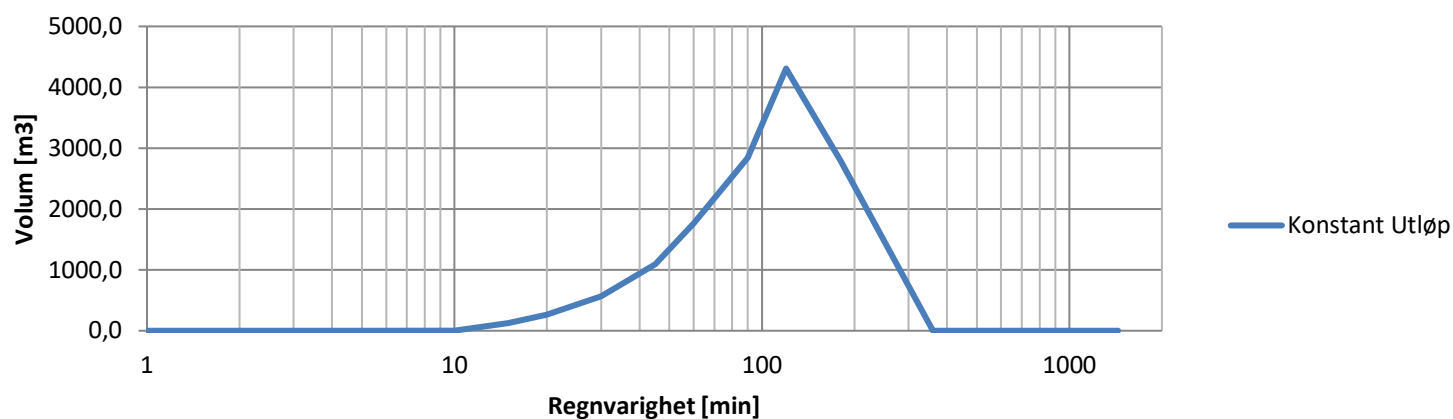
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fodr}	4307,8	m3
-------------------------	-------------------	--------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	29,7	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	41,6	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	0,2	mm/min	
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	120	min	
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	29,9	mm	

Fordrøyningsvolum



Magasinberegning :

						Konstant Utløp
Varighet	Intensitet	Innløp vannføring	Utløps vannføring	Regnvolum	Utløpsvolum	Nødvendig fordrøyning
	i	q _{inn}	q _{ut}	V _{inn}	V _{ut}	V _{fordrøyn}
Min.	l/s*ha	l/s	l/s	m ³	m ³	m3
1	420,8	161,0	765,1	9,7	9,7	0,0
3	337,6	387,4	765,1	69,7	69,7	0,0
5	278,1	531,9	765,1	159,6	159,6	0,0
10	201,7	771,6	765,1	463,0	459,1	3,9
15	157,6	904,3	765,1	813,9	688,6	125,3
20	128,6	983,9	765,1	1180,7	918,1	262,6
30	94,1	1079,9	765,1	1943,9	1377,2	566,7
45	67,9	1168,9	765,1	3156,0	2065,8	1090,2
60	54,7	1255,5	765,1	4519,9	2754,4	1765,5
90	37,5	1291,1	765,1	6972,0	4131,5	2840,4
120	29,7	1363,4	765,1	9816,5	5508,7	4307,8
180	22,3	1023,7	765,1	11056,0	8263,1	2792,9
360	14,5	665,6	765,1	14377,8	14377,8	0,0
720	10,1	463,7	765,1	20029,7	20029,7	0,0
1440	6,3	289,2	765,1	24987,6	24987,6	0,0

Ligninger

Regnvolum

$$V_{inn} = i_{z,tr} \cdot t_r \cdot A \cdot \phi$$

V_{inn} = Regnvolum (L)

$i_{z,tr}$ = Regnintensiteten for et kasseregn med gjentakintervall z og varighet tr (l/s*ha)

t_r = Varighet på kasseregn (s)

A = Areal av nedbørsfelt (ha)

ϕ = Avrenningskoeffisient

Metode: Konstant Utløp

Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V_{fordrøyn} = V_{inn} - V_{ut} = V_{inn} - q_{ut} \cdot t$$

q_{ut} = Utløps vannføring (Maks påslipp) (l/s)

t = Tids intervall (s)

Nødvendig fordrøyningsvolum = maksimal verdi av $V_{fordrøyn}$ som blir regnet ut over ulike regnvarigheter.

Metode: Aron og Kibler

Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V = Q_{maks} \cdot t_r - Q_u \frac{(t_r + t_k)}{2}$$

V = Nødvendig magasinivolum (m3)

Q_{maks} = høyeste innløpsvannføring (m3/s)

t_r = Regnvarighet (s)

Q_u = Høyeste utløpsvannføring (m3/s)

t_k = Konsentrasjonstid (s)

Vedlegg nr: 10



Avrenning - Rasjonell formel

Dato:20.03.2022

Utført av:CBAN

Kontrollert av:TRLU

Godkjent av:

Prosjektnr:1350047342

Prosjektnavn:Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, Alt.2

Revisjon:0

Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann

Nedbørsfelt navn:

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata			
Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar
Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)			
Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Asfalt og betong	
K verdi - NVE 2016/28	K	0,1	
Høydeforskjell	Δh	20	m
Lengde	L	850	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		19,0	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	20	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.
<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal			
Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	543 000	0,9	488 700
Gress, permeabel	0	0,4	0
Regnbed, blågrønn struktu	233 000	0,3	69 900
Skogsområder	317 000	0,3	95 100
Sum areal / Avr. Koeff	1 093 000	0,60	653 700
Sum areal (ha)	109,3		65,37

Kommentar

Beregninger			
Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,60	
Areal justert	A _{justert}	65,37	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	129	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	180	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	1,1	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakto	V _{regn}	21,6	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	11769	l/s
Spesifikk avrenning	q	108	l/s*ha

Vær varsom med bruk av rasjonell metode over 0,5 km2.

Rasjonell formel

Q = C · i · A · K_f

Q = vannføring (l/s)
i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)
For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

t_c = K · L · H^{-0,5} + 3000 · A_{se}

Urbane felt (utbygde felt)

t_c = 0,02 · L^{1,15} · H^{-0,39}

t_c = konsentrasjonstid (min)
K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.
L = Lengde (m)
H = Høydeforskjell i feltet (m)
A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato: 20.03.2022
Utført av: CBAN
Kontrollert av: TRLU
Godkjent av:

Prosjektnr: 1350047342
Prosjektnavn: Reguleringsplan for Hasvalsætra næringsområde, Alt.2
Revisjon: 0

Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdammer. Beregning av volum.](#)

Nedbørsfelt / Merknad:

Input

Beregning

Resultat

Metode:

Konstant Utløp

Grunnlagsdata

Kommentar

Dim. Returperiode	n	20	år	
Klimafaktor	Kf	1,4	-	
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Hamar	
Valgt konsentrasjonstid	tc	20	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	543 000	0,9	488 700
Gress, permeabel	0	0,4	0
Blågrønne strukturer	233 000	0,3	69 900
Skogsområder	317 000	0,3	95 100
Sum areal / Avr. Koeff	1 093 000	0,60	653 700
Sum areal (ha)	109,30		65,37

ha

Utslipp

Kommentar

Maks tillatt utslipp	Qmaks	1093	l/s	
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Qut	765,1	l/s	

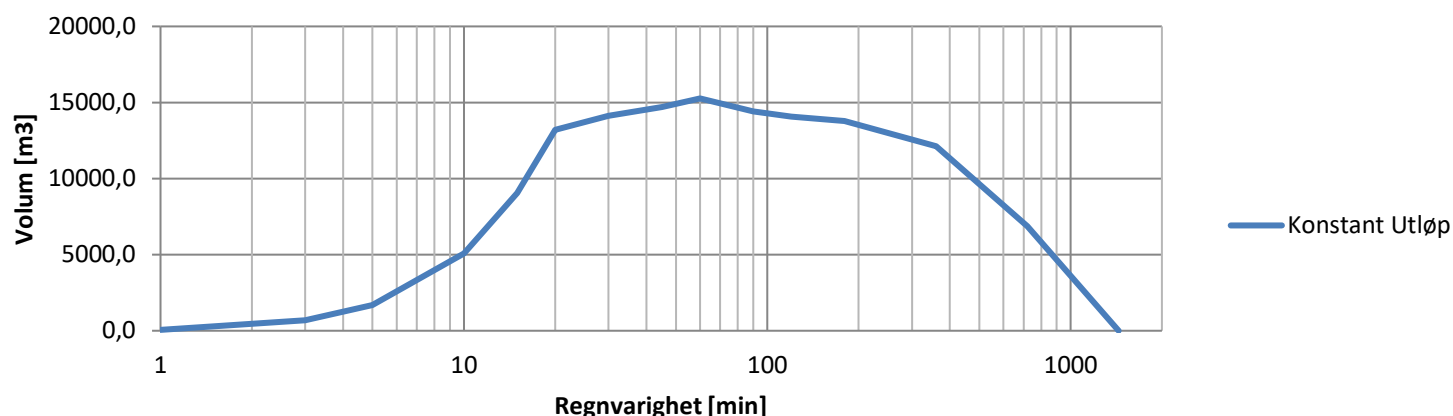
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fodr}	15267,4	m3
-------------------------	-------------------	---------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	54,7	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	76,6	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	0,5	mm/min	
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	60	min	
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	27,6	mm	

Fordrøyningsvolum



Magasinberegning :

						Konstant Utløp
Varighet	Intensitet	Innløp vannføring	Utløps vannføring	Regnvolum	Utløpsvolum	Nødvendig fordrøyning
	i	q _{inn}	q _{ut}	V _{inn}	V _{ut}	V _{fordrøyn}
Min.	l/s*ha	l/s	l/s	m ³	m ³	m3
1	420,8	1925,5	765,1	115,5	45,9	69,6
3	337,6	4634,5	765,1	834,2	137,7	696,5
5	278,1	6362,8	765,1	1908,8	229,5	1679,3
10	201,7	9229,6	765,1	5537,8	459,1	5078,7
15	157,6	10817,4	765,1	9735,7	688,6	9047,1
20	128,6	11769,2	765,1	14123,1	918,1	13204,9
30	94,1	8611,8	765,1	15501,3	1377,2	14124,1
45	67,9	6214,1	765,1	16778,0	2065,8	14712,2
60	54,7	5006,0	765,1	18021,7	2754,4	15267,4
90	37,5	3431,9	765,1	18532,4	4131,5	14400,9
120	29,7	2718,1	765,1	19570,2	5508,7	14061,5
180	22,3	2040,9	765,1	22041,2	8263,1	13778,1
360	14,5	1327,0	765,1	28663,4	16526,2	12137,3
720	10,1	924,3	765,1	39931,1	33052,3	6878,8
1440	6,3	576,6	765,1	49815,1	49815,1	0,0

Ligninger

Regnvolum

$$V_{inn} = i_{z,tr} \cdot t_r \cdot A \cdot \phi$$

V_{inn} = Regnvolum (L)
i_{z,tr} = Regnintensiteten for et kasseregn med gjentaksintervall z og varighet tr (l/s*ha)
t_r = Varighet på kasseregn (s)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
φ = Avrenningskoeffisient

Metode: Konstant Utløp
Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V_{fordrøyn} = V_{inn} - V_{ut} = V_{inn} - q_{ut} \cdot t$$

q_{ut} = Utløps vannføring (Maks påslipp) (l/s)
t = Tids intervall (s)

Nødvendig fordrøyningsvolum = maksimal verdi av V_{fordrøyn} som blir regnet ut over ulike regnvarigheter.

Metode: Aron og Kibler
Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V = Q_{maks} \cdot t_r - Q_u \frac{(t_r + t_k)}{2}$$

V = Nødvendig magasinvolum (m3)
Q_{maks} = høyeste innløpsvannføring (m3/s)
t_r = Regnvarighet (s)
Q_u = Høyeste utløpsvannføring (m3/s)
t_k = Konsentrasjonstid (s)