

VAO-plan

Industriområde Midt-Helgen



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Nome Investeringsselskap AS

Tittel på rapport: VAO-plan

Oppdragsnavn: Industriområde Midt-Helgen

Oppdragsnummer: 643335-01

Utarbeidet av: Ingrid Lindqvist / Kjetil Lien Sundsdal

Oppdragsleder: Hanne Porsholt Jensen

Tilgjengelighet: Åpen

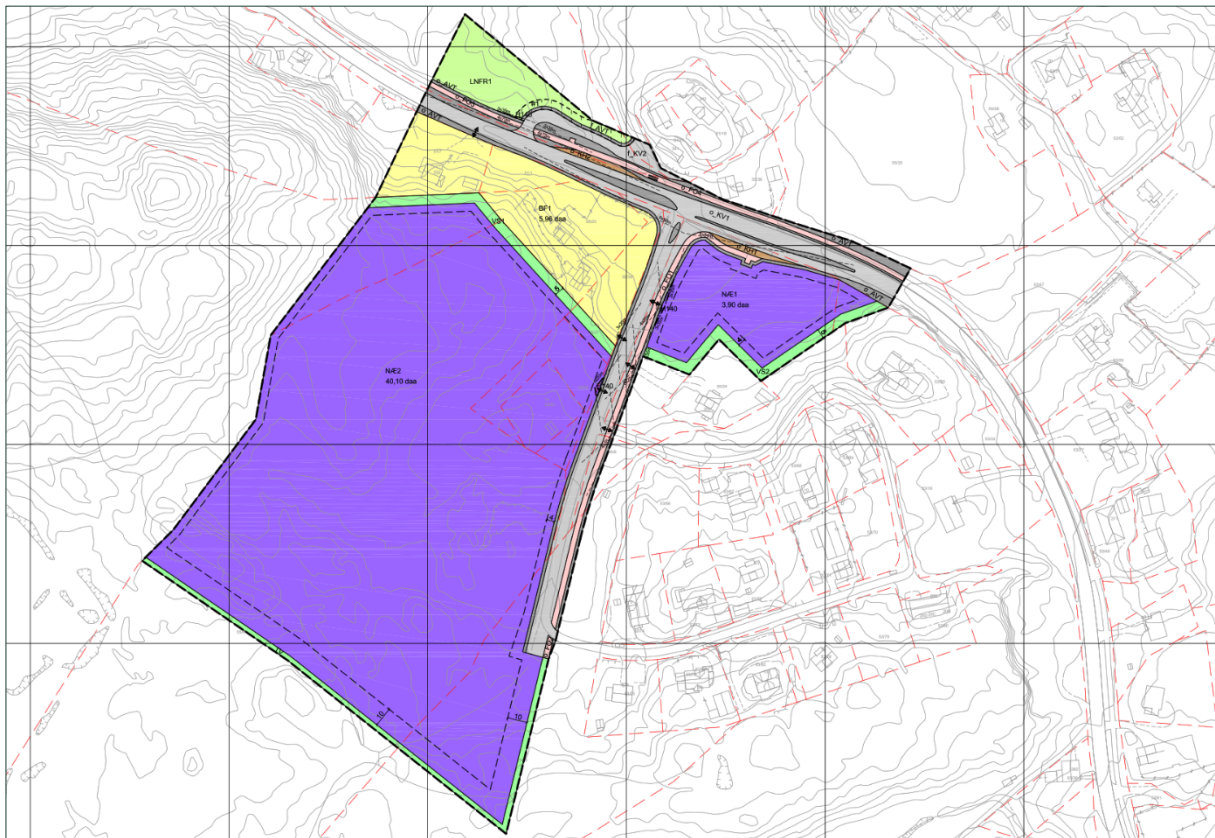
01	25. mar. 2026	Nytt dokument	IKL/KLS	OKG
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

1. Orientering	3
2. Vann og avløp	4
2.1. Eksisterende anlegg	4
3. Overvannshåndtering	8
3.1. Tretrinnsstrategien for håndtering av overvann	8
3.2. Vurdering av overvannshåndtering i planområdet	9
3.3. Avrenning fra dagens situasjon	13
3.4. Overvann ved utbygging	14
3.5. Fordrøyning av overvannet og infiltrasjon	14
3.6. Flomveier	16
3.7. Løsninger for overvann	18
4. Videre arbeid	19

1. Orientering

Asplan Viak AS er engasjert av Nome Investeringsselskap AS til å utarbeide en reguleringsplan og gjennomføre tilhørende reguleringsprosess for et mindre næringsområde ved Helgen, Ulefoss. Formålet med planen er å legge til rette for etablering av næringsområde på gbnr. 55/8 m.fl. i Helgen. Dette dokumenter beskriver overordne prinsipper for hvordan vann, avløp og overvann kan løses for det planlagte næringsområdet.

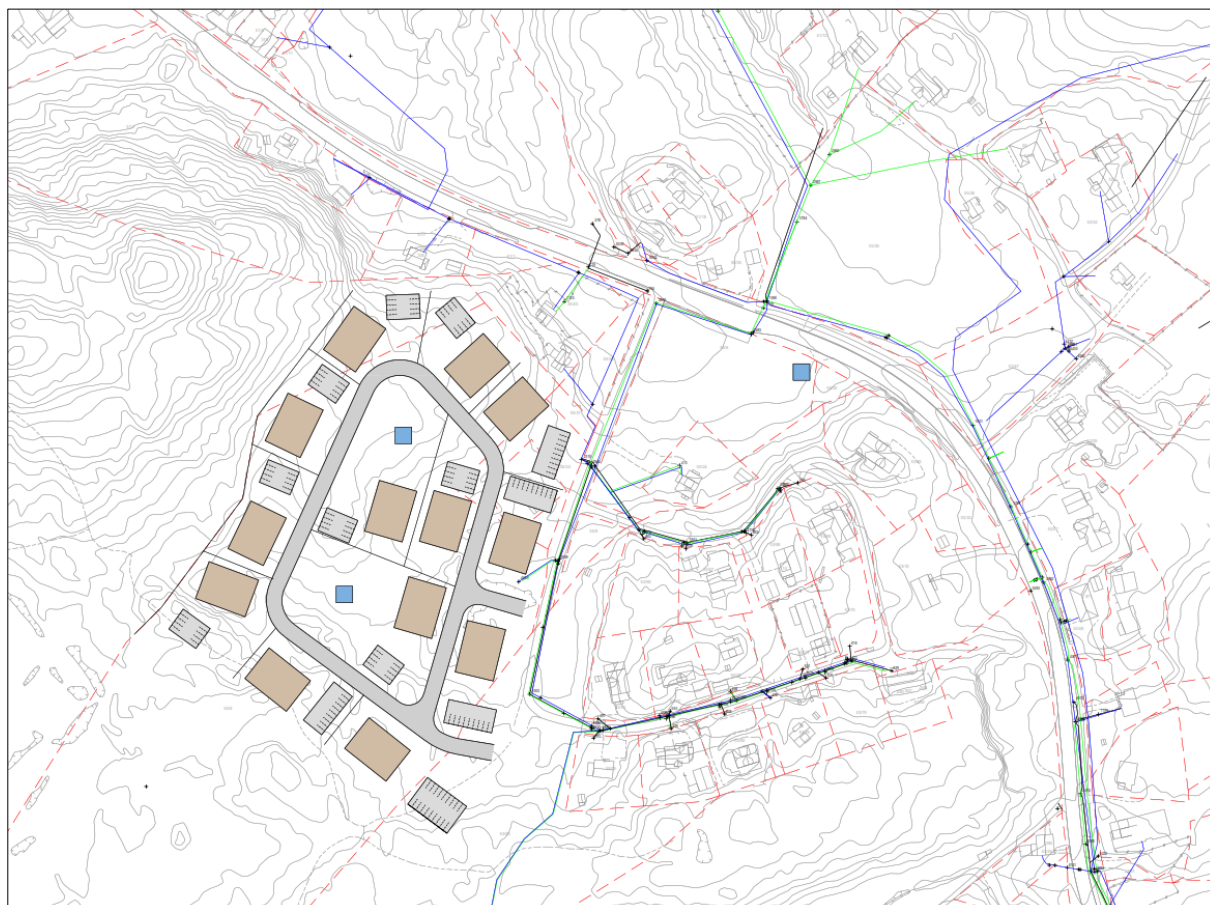


Figur 1: Foreløpig reguleringsplan for Midt-Helgen næringsområde

2. Vann og avløp

2.1. Eksisterende anlegg

Det ligger kommunalt vann og avløpsanlegg i området, og inn til eksisterende byggefelt.



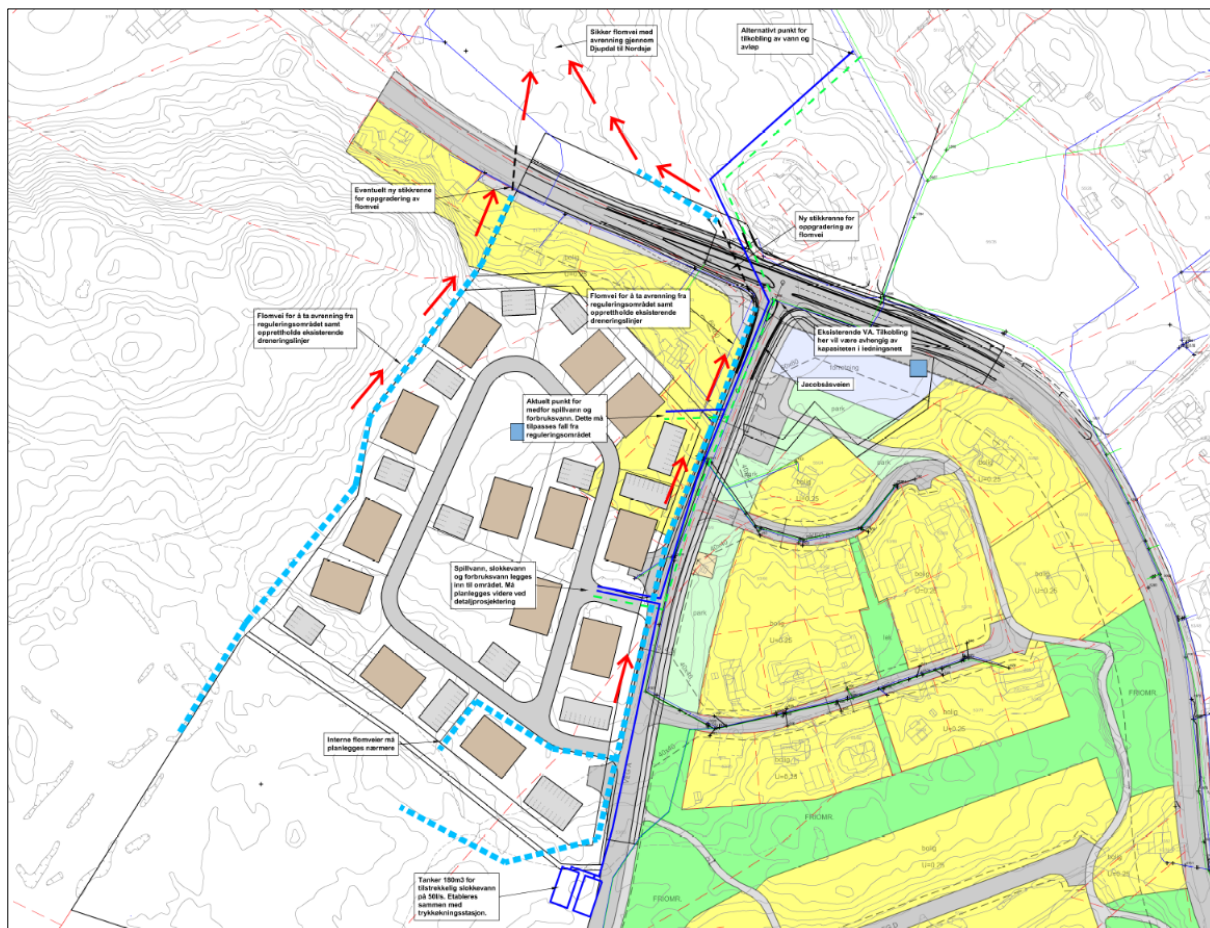
Figur 2: Oversikt eksisterende VA med foreløpig illustrasjonsplan for reguleringsområdet.

2.1.1. Tilkobling vann og avløp

Vann og avløp skal kobles til kommunal VA som ligger i området ved Helgen. Kapasiteten med tanke på forbruksvann og spillvann er ikke kartlagt, og vedlagte kart av eksisterende vann- og avløpsnett har ikke oppgitt dimensjoner.

Det er mulig å koble på eksisterende ledningsnett i Jacobsåsveien som går langs reguleringsområdet. Alternativt kan man krysse Rv36 og koble på lenger ned dersom det er behov for dette med tanke på kapasitet. Mulig tilkoblingspunkt og skisse for innføring

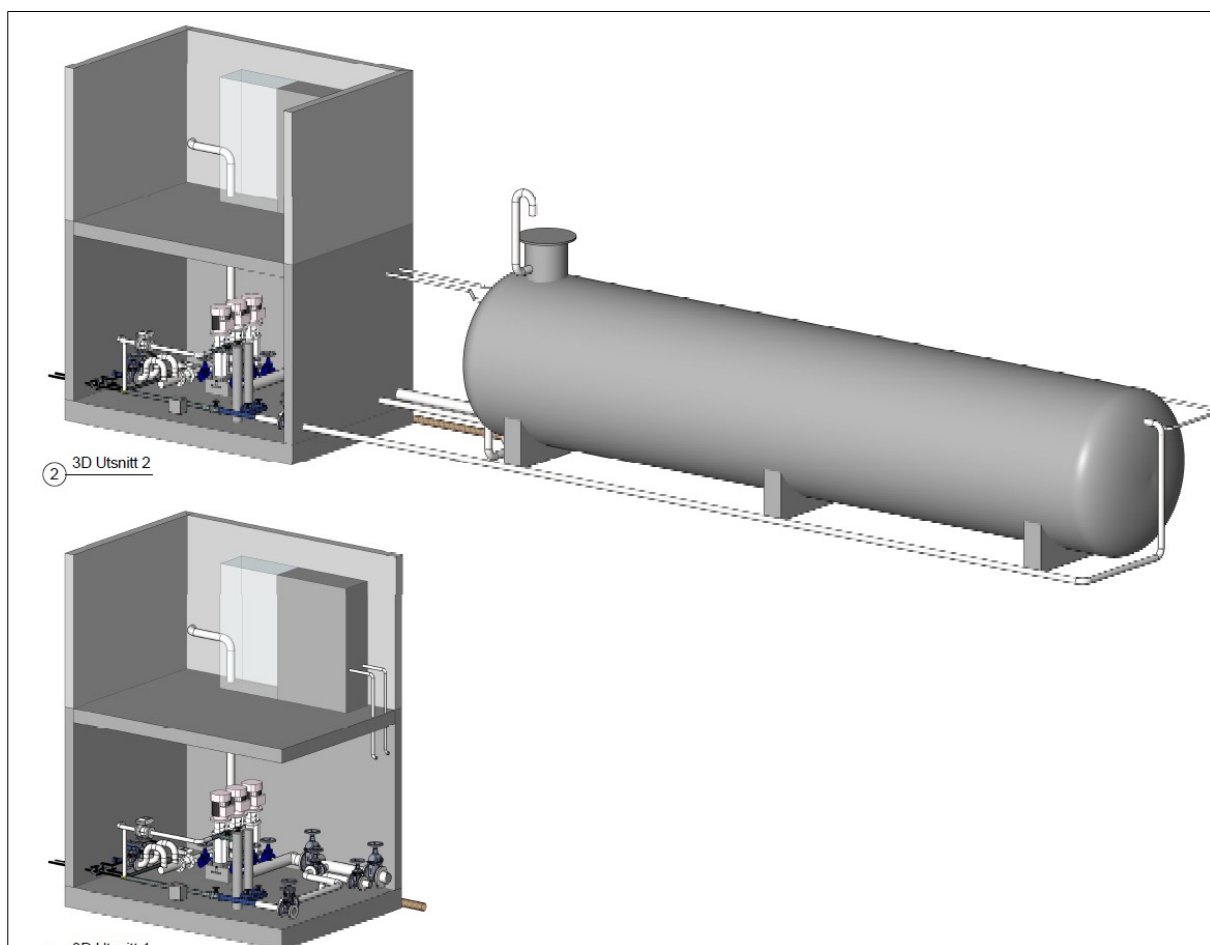
av vann og avløp opp til reguleringsområder er vist i Figur 3, og på vedlagt tegning HB100.



Figur 3: Oversikt løsninger for vann og avløp. Utsnitt av HB100.

2.1.1.1 Vann

Endelig tilkoblingspunkt må avklares nærmere når kapasitet og behov er kartlagt. Med tanke på vannforsyning må det undersøkes om det må etableres en trykkkningsstasjon for å få tilstrekkelig trykk innenfor reguleringsområdet. Dersom det er behov for store vannmengder må det også vurderes om det må etableres et høydebasseng. Dette kan for eksempel være nedgravde tanker, og en tilhørende trykkkningsstasjon. Løsningen må ses i sammenheng med hvilke løsningen som planlegges for slokkevann.



Figur 4: Eksempel på trykkøkingsstasjon med tilhørende tank som høydebasseng

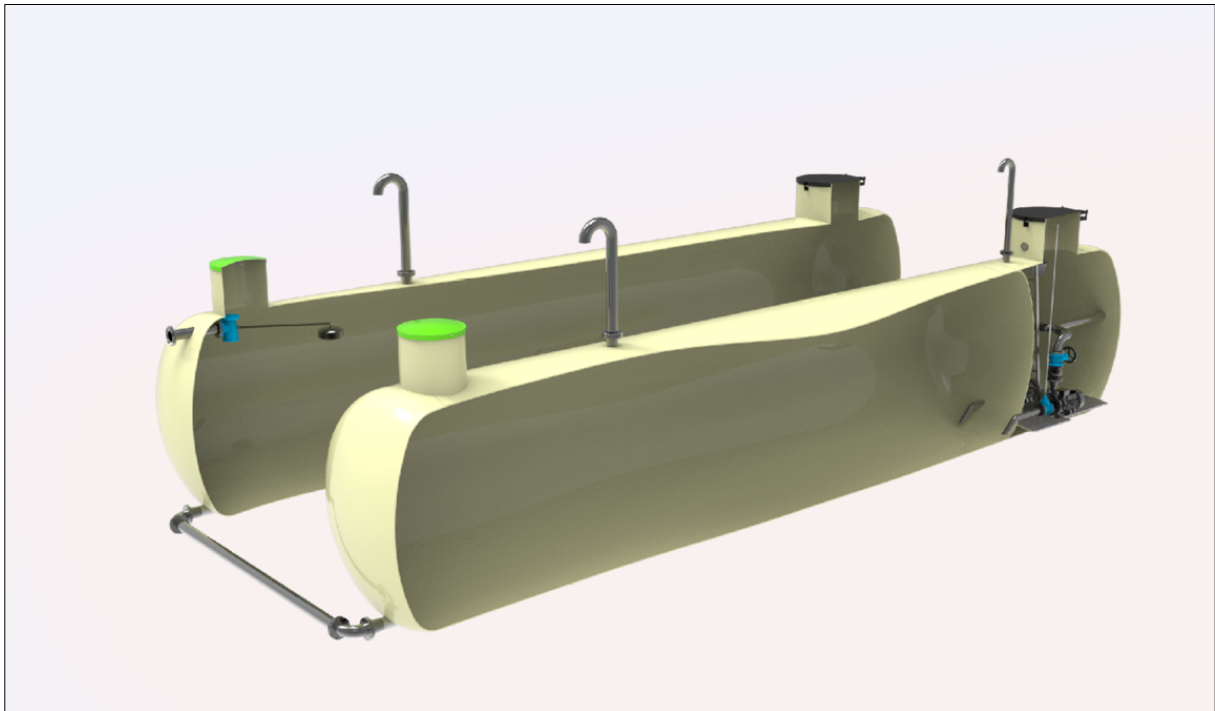
2.1.1.2 Avløp

Med tanke på avløp må det kartlegges om avløpsledningen som går fra Midt-Helgen området har tilstrekkelig dimensjon slik det ligger i dag. Det må også ses i sammenheng med mengden avløp man forventer fra reguleringsområdet. Dersom det er utfordringer med kapasiteten på ledningen kan man enten etablere en ny ledning dersom det er et kortere strekk, eller man kan vurdere å etablere en buffertank.

2.1.2. Slokkevann

Det er ikke tilstrekkelig kapasitet ved Midt-Helgen i dag for å kunne levere slokkevann. Dagens kapasitet ligger på ca. 10-12 l/s ved 20 mVs i Jacobsåsveien. I et eget notat er det skissert løsninger som innebærer at det etableres tanker med tilstrekkelig vannvolum på 180 m³, og trykkøkning for å dekke behovet [1]. Dette kan for eksempel løses ved bruk av nedgravde tanker der den ene har en integrert trykkøkning (Figur 5).

Tankene kan etableres som eget system med kommunal tilførsel, men med brutt vannforsyning slik at vannet som blir stående lagret ikke kan slå tilbake inn på kommunalt ledningsnett, og forringe drikkevannskvaliteten. Tankene og trykkøkingsstasjon kan videre forsyne brannhydranter som plasseres slik at disse dekker slokkevannsbehovet i reguleringsområdet med tanke på avstander.



Figur 5: Eksempel på slokkevannstanker med trykkøkning.

3. Overvannshåndtering

3.1. Tretrinnsstrategien for håndtering av overvann

I henhold til Norsk vanns rapport 162 (2008) anbefales det å følge tretrinnsstrategi for håndtering av overvann for å holde tritt med den økende nedbøren, for å redusere og forsinke mengden vann til det kommunale ledningsnettet og for å redusere forurensing fra overvannet.

Trinn 1: Infiltrere små nedbørsmengder

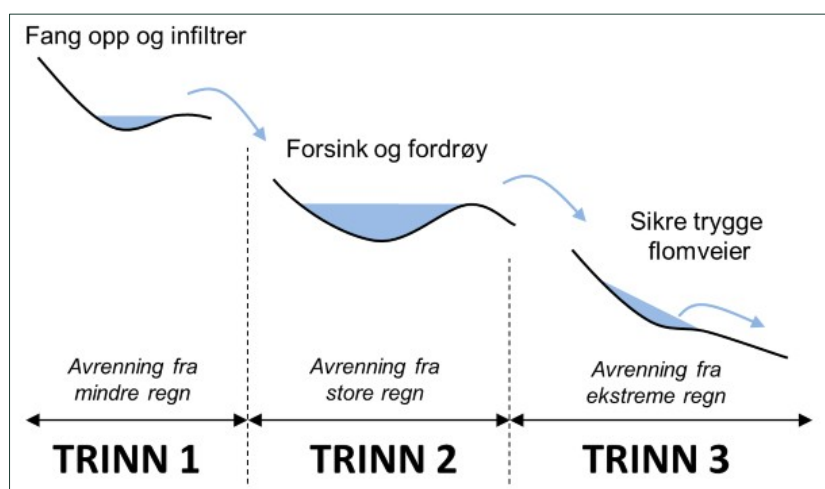
Avrenning fra mindre nedbørsmengder skal fanges opp og infiltreres lokalt i grøntområder, regnbed, grønne tak og andre åpne overvannstiltak, eller brukes som ressurs der dette er mulig.

Trinn 2: Fordrøye og forsinke avrenning fra større nedbørsmengder

Avrenning fra større nedbørsmengder skal fordrøyes lokalt med kontrollert utløp til avløpssystem eller vassdrag.

Trinn 3: Lede overvannet trygt i åpne flomveier ved ekstreme nedbørsmengder

Ved ekstreme nedbørhendelser vil ikke hele nedbørsmengden kunne fordrøyes og forsinkes. Avrenning fra ekstreme nedbørhendelser skal ledes i trygge flomveier (der de gjør minst skade)



Figur 6: Prinsipp for tretrinnsstrategien. Paus (2016)

3.2. Vurdering av overvannshåndtering i planområdet

Planområdet består i dag for det meste av skog, i tillegg til et par boliger.

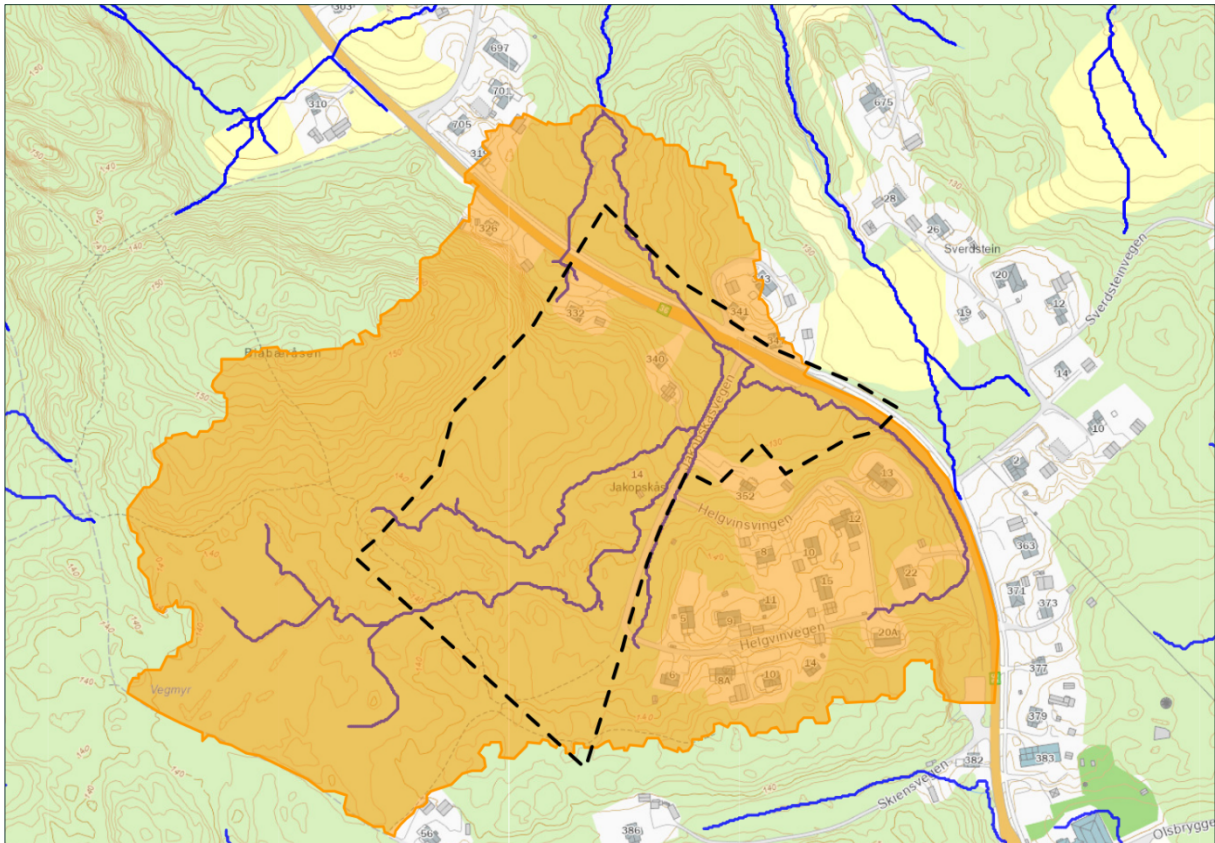


Figur 7: Planområdet, flyfoto som viser dagens situasjon

Det er ett stort nedslagsfelt for hele planområdet som fører vannet til en bekk/elv som ender opp i Norsjø.

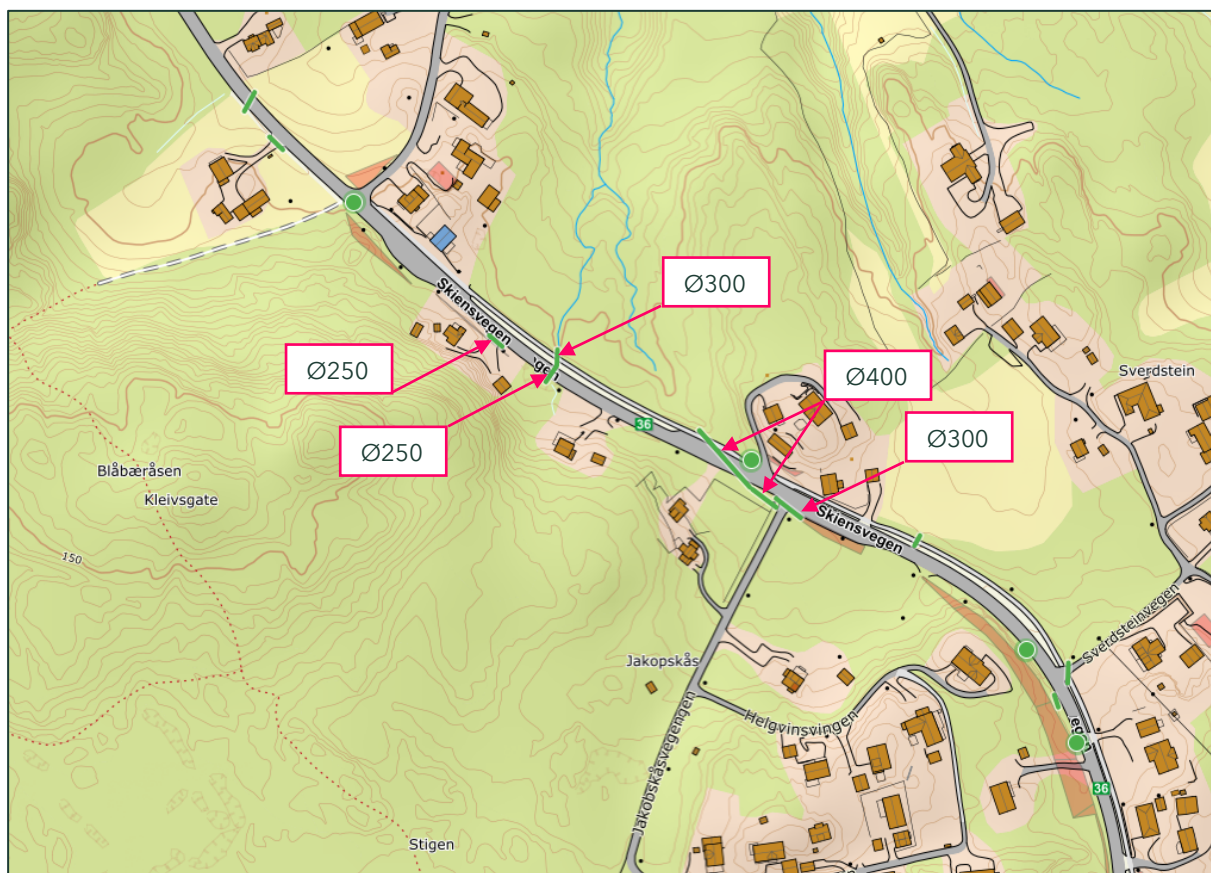
I utgangspunktet må hver tomt håndtere overvannet lokalt og forsøke å fordrøye og holde tilbake overvannet ved å i størst mulig grad å benytte grønnstruktur, regnbed, vegetasjon og permeable flater (trinn 1 og 2).

Det er gjort en vurdering av mengden overvann fra hele nedslagsfeltet, gjennomført med bruk av den rasjonelle formel og verktøyet Scalgo. Arealet av nedbørsfeltet er 20 ha.



Figur 8: Nedslagsfeltet for nedbør som berører/renner gjennom planområdet. Blå linjer er avrenningslinjer og det oransje skraverte feltet viser nedbørsfelt. Kilde: Scalgo

Stikkrenner nedstrøms for planområdet er kartlagt da disse er viktige for å sikre god flomvei til bekken/elva på andre siden av rv. 36. Det er hovedsakelig to stikkrenner håndterer overvannet i dagens situasjon Disse går gjennom riksvegen og har diameter Ø250 og Ø400. Til sammen har disse en samlet kapasitet på ca. 175 l/s.



Figur 9: Stikkrenner nedstrøms for planområdet. Kilde: Vegkart

Trinn 3, større nedbørshendelser, flom

For å få en oversikt over mengden overvann som kan renne gjennom området ved store nedbørshendelser så kan man se på størrelsen på nedbørsfeltet som går gjennom planområdet, samt avrenningskoeffisient og klimafaktor, og nedbørsstatistikk. Det er lagt til grunn nedbørsstatistikk fra Porsgrunn - Kjølnes, da denne har nyere og sikrere nedbørsdata enn for eksempel Gvarv og Skien. Ved å se på den rasjonelle formel så kan man finne maks overvannsmengde fra nedbørsfeltene.

Formel

Beregning av dimensjonerende vannføring er utført ved bruk av den rasjonelle formel:

$$Q = \varphi * A * I * Kf$$

$$Q = \varphi * A * I * K_f$$

Q - Dimensjonerende vannføring [l/s]

φ - Midlere avrenningskoeffisient for nedbørfeltet [-]

A - Størrelsen på nedbørfeltet [ha]

I - Dimensjonerende nedbørintensitet [l/s*ha]

K_f - Forventet relativ økning i nedbørintensitet som følge av klimaendringer [-]

Avrenningsfaktor

Avrenningsfaktor benyttet i beregningen er hentet fra Statens Vegvesen sin veileder for overvannshåndtering [2], vist i Figur 10.

Overflate	Helning		
	< 2 %	2 – 10 %	> 10 %
Veg			
Asfaltert/brolagt vegoverflate (impermeabel)	0,90	0,90	0,90
Gruslagt vegoverflate (impermeabel)	0,85	0,85	0,85
Skulder - kompakterte løsmasser	0,50	0,50	0,50
Skulder - gress	0,25	0,25	0,25
Sideterreng/median – kompakterte løsmasser	0,60	0,60	0,60
Sideterreng/median – gress	0,30	0,30	0,30
Arealbruk - generell			
Lite tettbygd boligområde (< 750 boliger/km ²)	0,35	0,40	0,45
Moderat tettbygd boligområde (750 – 1500 boliger/km ²)	0,50	0,55	0,60
Svært tettbygd boligområde (> 1500 boliger/km ²)	0,70	0,75	0,80
Næringsområder i tettbygd strøk	0,80	0,85	0,85
Lite tettbygd industriområde	0,50	0,70	0,80
Svært tettbygd industriområde	0,60	0,80	0,90
Skogsområder	0,10	0,15	0,20
Åpne naturområder og dyrket mark	0,25	0,30	0,35
Arealbruk - detaljert			
Takoverflater (tett)	0,90	0,90	0,90
Gressplen og parkområder	0,17	0,22	0,35
Dyrket mark (leirig og siltig grunn)	0,50	0,55	0,60
Dyrket mark (sandig og grusig grunn)	0,25	0,30	0,35

Figur 10: Avrenningsfaktorer for forskjellige arealtyper og helning.

Konsentrasjonstid

Konsentrasjonstid er tiden det tar for vann å renne fra nedbørfeltets ytterste punkt, til konsentrasjonspunktet (utløp/målested).

Konsentrasjonstid for naturlige felt:

$$T_c (\text{min}) = 0,6 * L/H^{0,5} + 3000 * A_{SE}$$

Konsentrasjonstid for urbane felt:

$$T_c (\text{min}) = 0,02 * L^{1,15} / H^{0,39}$$

Nedbørsintensitet

Dimensjonerende nedbør er beregnet basert fra måleserie (IVF-kurve) for Porsgrunn - Kjølnes:

IVF-verdier (l/s_Ha) for Porsgrunn - Kjølnes (SN30270), 4 moh. Data fra 1973 - 2024, 28 ses. Oppdatert 01.01.2025.																
	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	241,0	201,5	183,9	153,5	110,8	85,0	70,4	53,7	42,5	35,8	28,9	23,9	18,4	11,7	7,3	4,8
5	318,2	268,1	245,8	207,1	156,1	119,8	98,9	77,2	62,2	51,6	41,5	34,0	25,2	15,7	10,0	6,6
10	366,1	309,3	282,9	241,0	185,4	143,1	118,9	93,8	76,1	62,8	50,5	41,4	30,5	18,7	12,0	7,8
20	406,7	346,8	317,1	271,0	212,9	166,4	138,2	110,4	90,2	74,6	59,8	49,0	36,1	21,7	14,0	8,9
25	418,6	358,6	327,3	280,8	222,1	173,4	144,6	115,9	94,6	78,3	62,9	51,4	37,9	22,7	14,7	9,3
50	452,7	393,3	358,4	309,0	250,0	196,7	164,6	133,3	108,5	90,6	72,4	59,8	44,2	26,2	16,8	10,5
100	483,7	425,6	385,1	336,4	277,4	221,1	185,4	150,9	123,3	103,5	82,9	68,6	51,1	29,7	18,9	11,8
200	513,7	456,1	411,1	361,9	306,3	245,7	206,7	170,1	138,9	117,7	93,9	78,3	58,5	33,6	21,2	13,0

Figur 11: Nedbørsstatistikk (l/s*ha), for målestasjon Porsgrunn - Kjølnes. Kilde: Meteorologisk institutt

3.3. Avrenning fra dagens situasjon

I dag består nedbørsfeltet av ca. 70% skogsområde og 30% lite tettbygd boligområde. Nedbørsfeltet har et omtrentlig areal på 20 ha, feltlengden er ca. 600m og høydeforskjell ca. 38 høydemeter. Feltet har en gjennomsnittlig helning på 6,3%. På bakgrunn av dette er avrenningsfaktor satt til 0,22. Det er brukt formel for naturlige felt i kombinasjon med formel for urbane for å beregne konsentrasjonstid, T_c . Dette gir følgende grunnlag for beregning av dagens avrenning:

T_c : 45 min

I: 123,3 l/s ha

Areal: 20,2 ha

Dette gir følgende anslag: $Q_{\max} = 123,3 \text{ l/s ha} * 20,2 \text{ ha} * 0,22 * 1,5 = \underline{840 \text{ l/s}}$. Dette utgjør 42 l/s pr. ha som blir dimensjonerende for avrenningen fra reguleringsområdet.

3.4. Overvann ved utbygging

For at overvannssituasjonen nedstrøms planområdet ikke skal forverres fra det som er i dag er dimensjonerende avrenning for området 42 l/s ha. Overvann ut over dette må forsinkes og fordrøyes.

I henhold til 3-trinnstrategien er det benyttet 20 års returperiode for dimensjonering av overordnet overvannshåndtering. I henhold til Norsk Klimaservicesenter sine retningslinjer er klimafaktor satt til 50% påslag for varighet under 1 time, og 40% på varighet 1-3 timer.

Arealet for reguleringsplanen omfatter et areal på omtrent 6,3 ha. Det er ca. 410 meter langt, og har en høydeforskjell på ca. 17 meter. Ferdig utbygd vil store deler av området bestå av industriområder som fører til økt avrenning på grunn av mer tette flater som følge av veier og tak. Med bakgrunn i Figur 10 er avrenningsfaktor for utbygd felt satt til 0,65, og tilrenningstiden til 10 minutter.

Tc: 10 min

I: 277 l/s ha

Areal: 6,3 ha

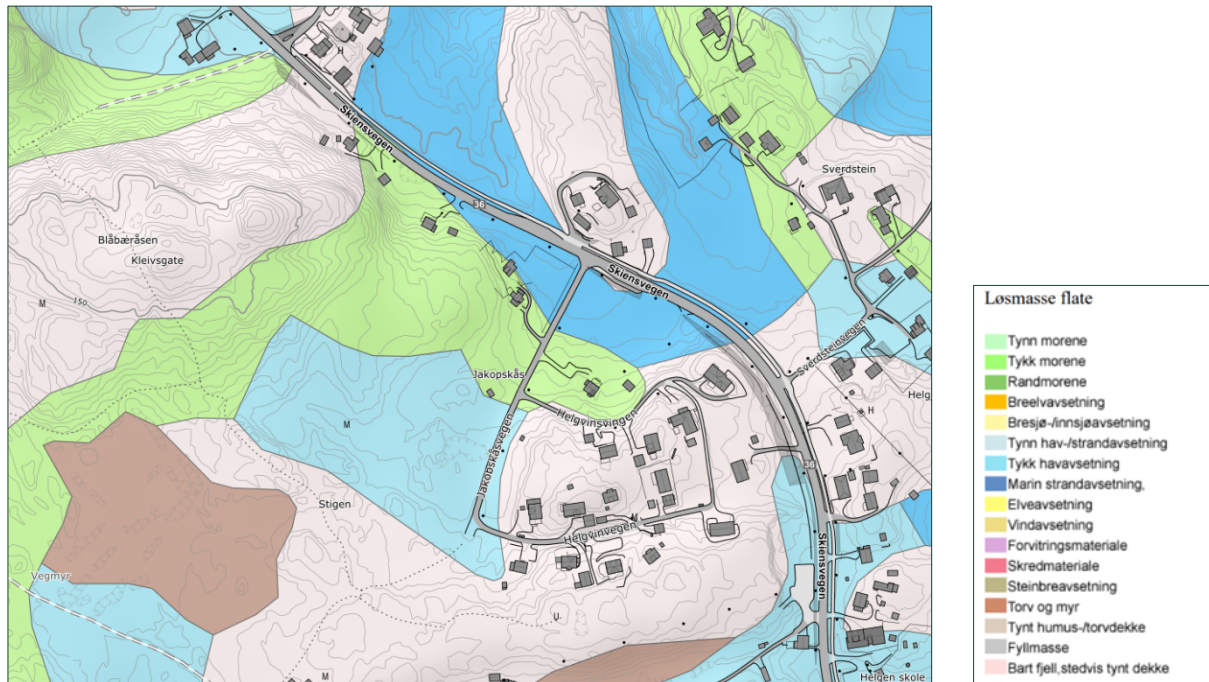
Dette gir følgende anslag: $Q_{\max} = 277 \text{ l/s ha} * 6,3 \text{ ha} * 0,65 * 1,5 = \underline{1700 \text{ l/s}}$

Den tillatte videreførte vannmengden fra området dersom man ikke skal forverre situasjonen fra slik det er i dag er 42 l/s ha * 6,3 ha = 265 l/s. Dette er mer enn antatt kapasitet i eksisterende stikkrenner.

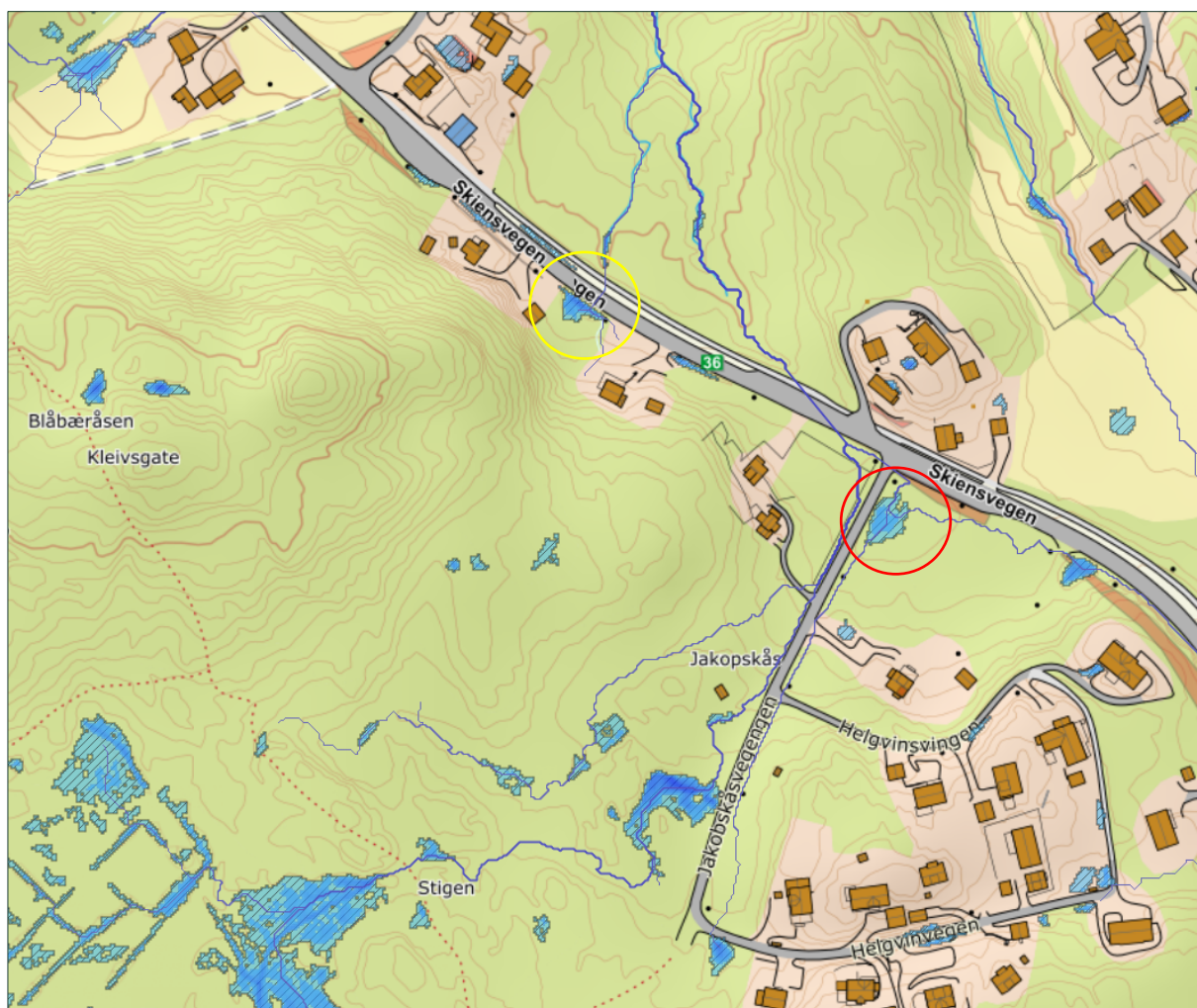
3.5. Fordrøyning av overvannet og infiltrasjon

For å håndtere nedbør fra trinn 1 og 2, må det gjøres lokale tiltak på den enkelte tomt ved utbygging. Det er viktig å ivareta dagens grønnstruktur på best mulig måte og legge til rette for mest mulig fordrøyning og infiltrasjon. Ved etablering av flere tette flater enn tidligere, er det viktig å beholde grøntarealer og permeable dekker i størst mulig grad,

evt. erstatte med regnbed eller lignende. Kartene under er hentet fra NGU sin kartbase, og viser typen løsmasser og infiltrerbarhet. Det meste av planområdet består av tynt/usammenhengende morene og marine avsetninger, noe som normalt gir dårlig infiltrasjonsevne.



Figur 12: Kart som viser løsmasser. Kilde: NGU

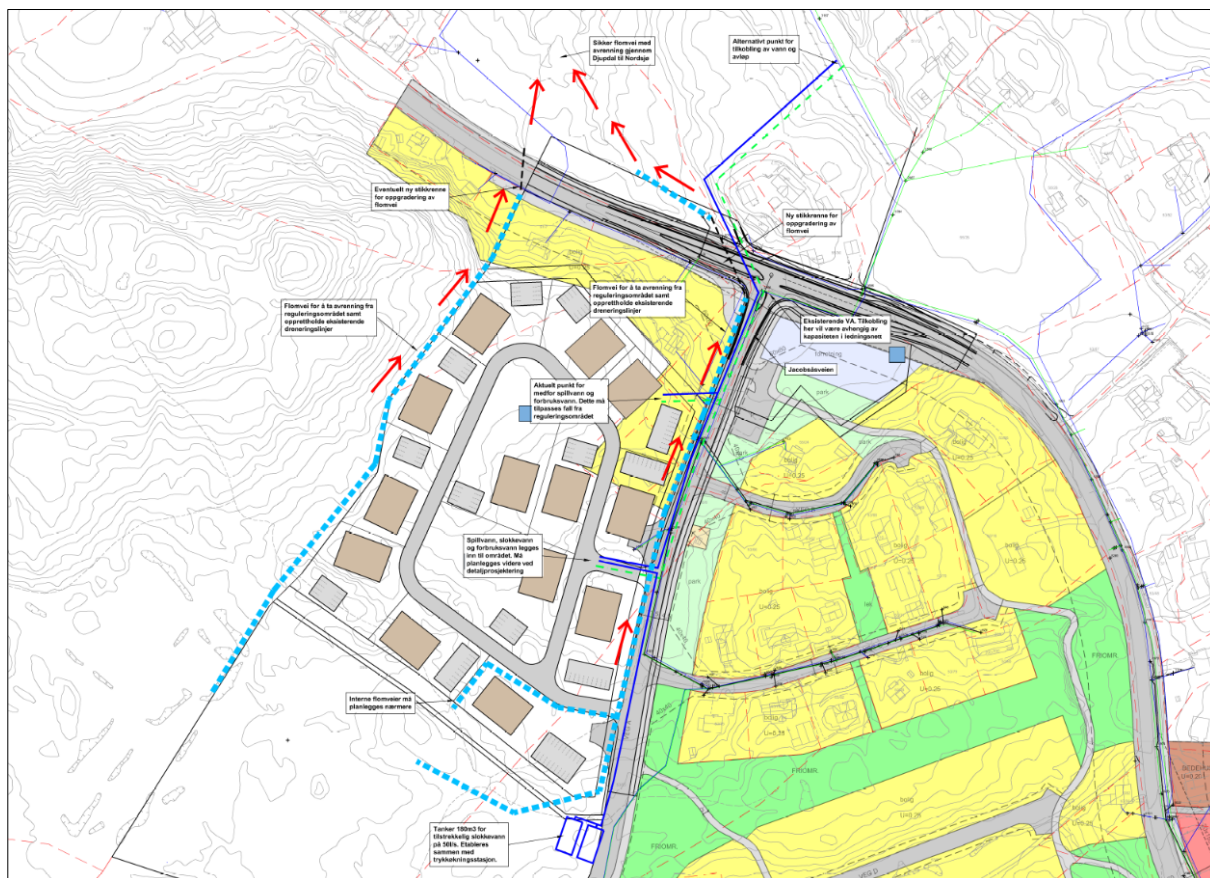


Figur 14: Flomveier vist med blå linjer, og steder utsatt for flom vist med blå skravur. Kilde: Scalgo

De mest kritiske punktene ved utbygging er disse to områdene og stikkrenner som skal lede vanne gjennom rv. 36. Etter utbygging vil det ikke være kapasitet ved en 100-års nedbørshendelse uten oppgradering av stikkrenner eller fordrøyning.

Det anbefales en oppdimensjonering av stikkrennene i de to punktene. Det etableres også grøfter langs vegnettet internt i planområdet som leder vannet til eksisterende flomveier nedstrøms. Et forslag til løsning er vist i Figur 15. Fordrøyning internt i feltet kan også vurderes avhengig av hvordan man planlegger flomveiene.

Dimensjoner og løsning må avklares i detaljprosjektering. I henhold til NVE sin veileder skal de tre trinnene i overvannshåndtering til sammen håndtere 100-års hendelsen inkl. klimafaktor.



Figur 15: Forslag til overvannsplan for Midt-Helgen, med avskjærende grøfter langs tomter og veger for å lede bort vann til sikker flomvei.

3.7. Løsninger for overvann

For denne planen bør fokuset ligge på trinn 3 flomveier. Området har antagelig dårlig muligheter for infiltrasjon, og det er overvannsfare ved RV36 hvor eksisterende stikkrenner har for liten dimensjon.

NVE sin anbefaling er at de tre trinnene til samme skal håndtere 100-års nedbørsintervall pluss klimafaktor. Man bør derfor her legge opp til flomveier og nye stikkrenner under Rv36 som har kapasitet til å håndtere dette. Internt i reguleringsområdet må fokus ligge på lede overvann til åpne grønn områder med avrenning videre mot sikker flomvei. Dette vil være mest hensiktsmessig med tanke på areal, drift og vedlikehold, samt mer kostnadseffektivt enn fordrøyning.

4. Videre arbeid

- Avklare behov for forbruksvann til reguleringsområde
- Avklare kapasitet for forbruksvann og avløp i eksisterende ledningsnett
- Detaljprosjektering av veg, vann, avløp og overvannsløsninger

