

Oppdragsgiver: Øyer kommune

Oppdragsnr.: 52403539 Dokumentnr.: RIH-RAPP-002-Overvannsplan

Til: Øyer kommune v/Odd Magne Tuterud

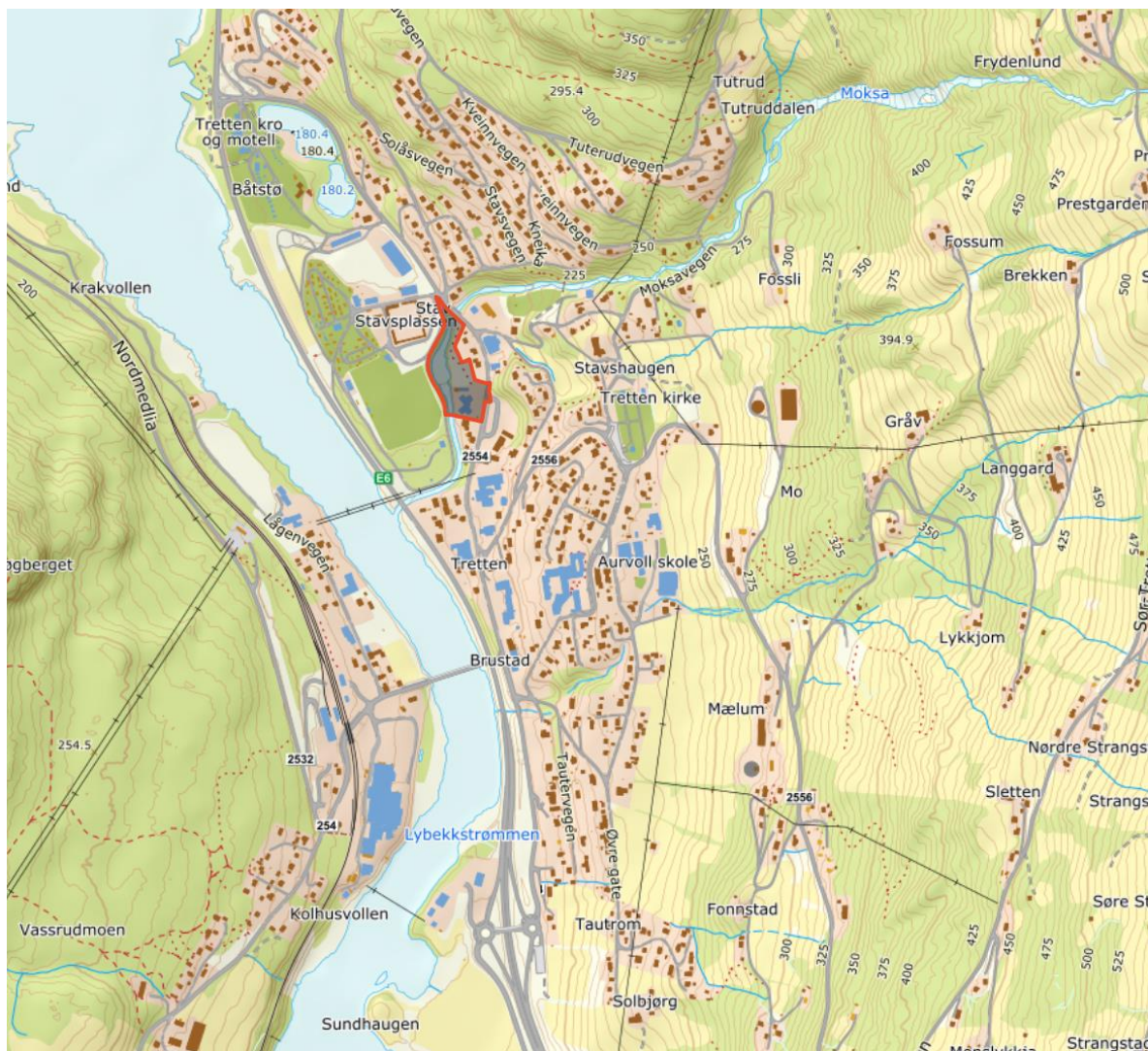
Fra: Sturla Sæle

Dato: 2024-10-03

► Overvannsplan for Øyer aktivitetssenter

Innledning

I forbindelse med oppføring av tilbygg på Øyer aktivitetssenter på Tretten, i Øyer kommune (se Figur 1), utarbeides det en ny reguleringsplan for området. I forbindelse med den nye reguleringsplanen må det gjøres en overvannsvurdering for tiltaket.



Figur 1: Oversiktskart over planområdets beliggenhet på Tretten (rød skravur).

Innhold

Innledning	1
1 Problemstilling	3
1.1 Tretten vannverk	4
2 Feltbefaring og feltbeskrivelse	6
2.1 Oppstrøms avrenning	6
2.2 Feltbefaring	8
3 Data	15
4 Analyser	16
4.1 Nordlig flomvei	17
4.2 Overvannsberegning	17
4.2.1 Dagens situasjon	18
4.2.2 Fordrøyningsvolum	18
5 Plan for håndtering av overvann	19
5.1 Løsninger for å håndtere overvann	19
6 Forslag til planbestemmelser	20
7 Vedlegg 1: Beregning av flomvannføring	21
8 Vedlegg 2: Overvannsberegning	22

1 Problemstilling

I forbindelse med ombygging av eksisterende bebyggelse og regulering, skal det i henhold til kommuneplanens arealdel redegjøres for håndteringen av overvann – samt legges til rette for at overvannet håndteres lokalt.

Figur 2 viser planområdet avgrensing med dagens bebyggelse, mens Figur 3 viser situasjonsplanen (gjeldende ved utredningen) etter ombygging.

Planområdet ligger langs elven Moksa, som er resipient for avrenning av overvann fra planområdet. I tillegg kan det være avrenning av overvann fra områder oppstrøms planområdet, som må føres sikkert gjennom planområdet til Moksa.

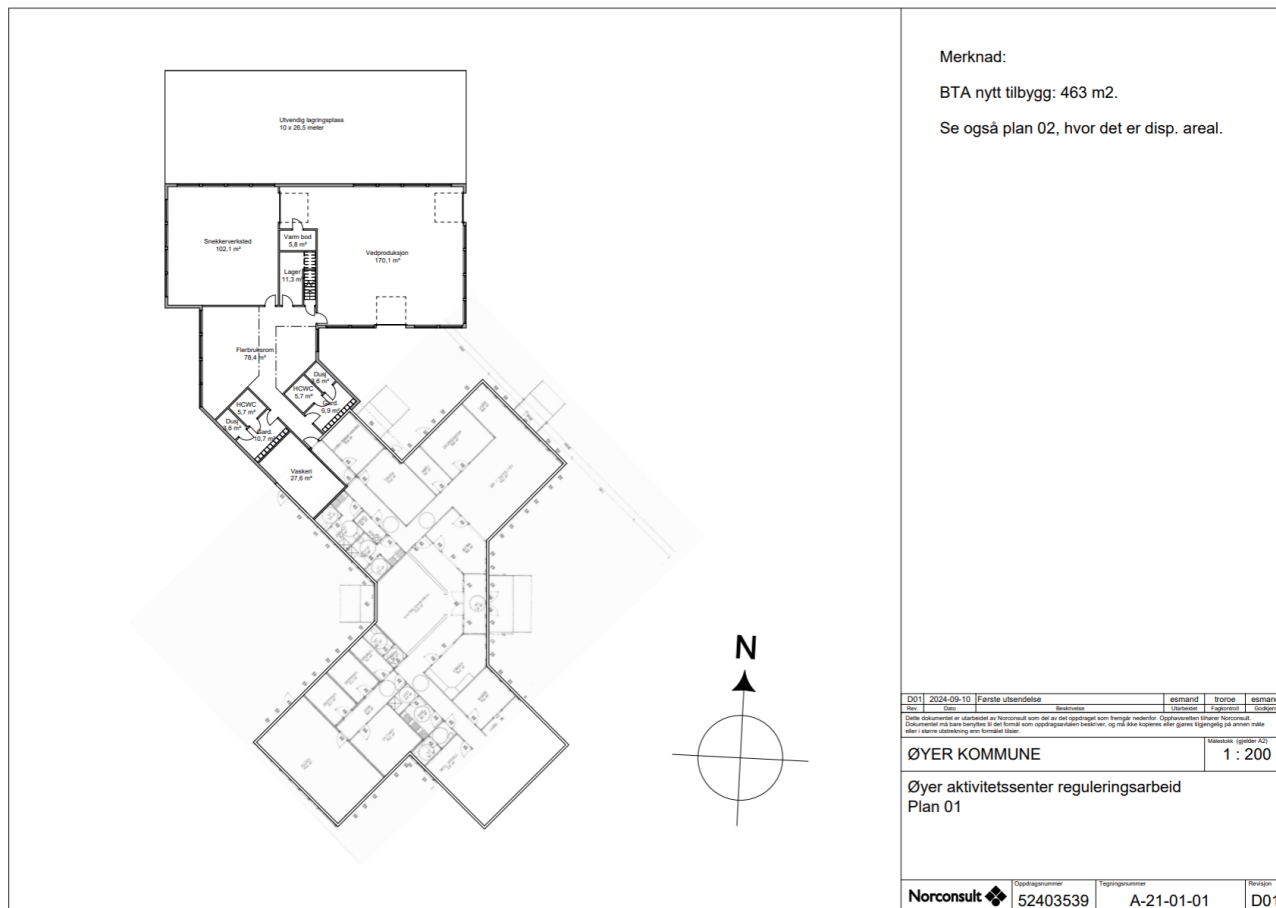
Moksa regnes som en sikker resipient, siden planområdet ligger like oppstrøms utløpet i Lågen. Moksa har kun én kryssing mellom planområdet og Lågen, ved E6-brua.

Det vil i denne rapporten utredes hvor mye overvann som genereres av planlagt utbygging i planområdet, samt hvor mye oppstrøms avrenning som går gjennom planområdet til Moksa. Det vil foreslås tiltak for å håndtere overvann fra utbyggingen lokalt, samt tiltak for sikker avrenning gjennom planområdet til Moksa.

Planområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetssone for flom fra Moksa. Flomfaren fra Moksa er utredet i rapporten 52403539-RIH-RAPP-001-Flomvurdering.



Figur 2: Planavgrensing (rød polygon). Eksisterende bebyggelse ses i nedre del av planområdet.



Figur 3: Foreløpig situasjonsplan. Tilbygg kobles sammen med nordre del av eksisterende bebyggelse.

1.1 Tretten vannverk

Planområdet ligger innenfor sikringssone 2b for Tretten vannverk (se Figur 4), og bestemmelser knyttet til denne må hensyntas i planlegging av overvannshåndtering innenfor planområdet.

Følgende er sitert fra kommuneplanens arealdel «Tematisk kartutsnitt nr. 1: Sikringssoner vannverk og vern av vassdrag»:

Restriksjonsbestemmelser for Tretten vannverk

Sikringssonene for Vannverket er inntegnet på plankartet. De restriksjoner som er gitt for en sone gjelder også i de innerforliggende sonene. Det som er nevnt er ikke tillatt.

SONE III

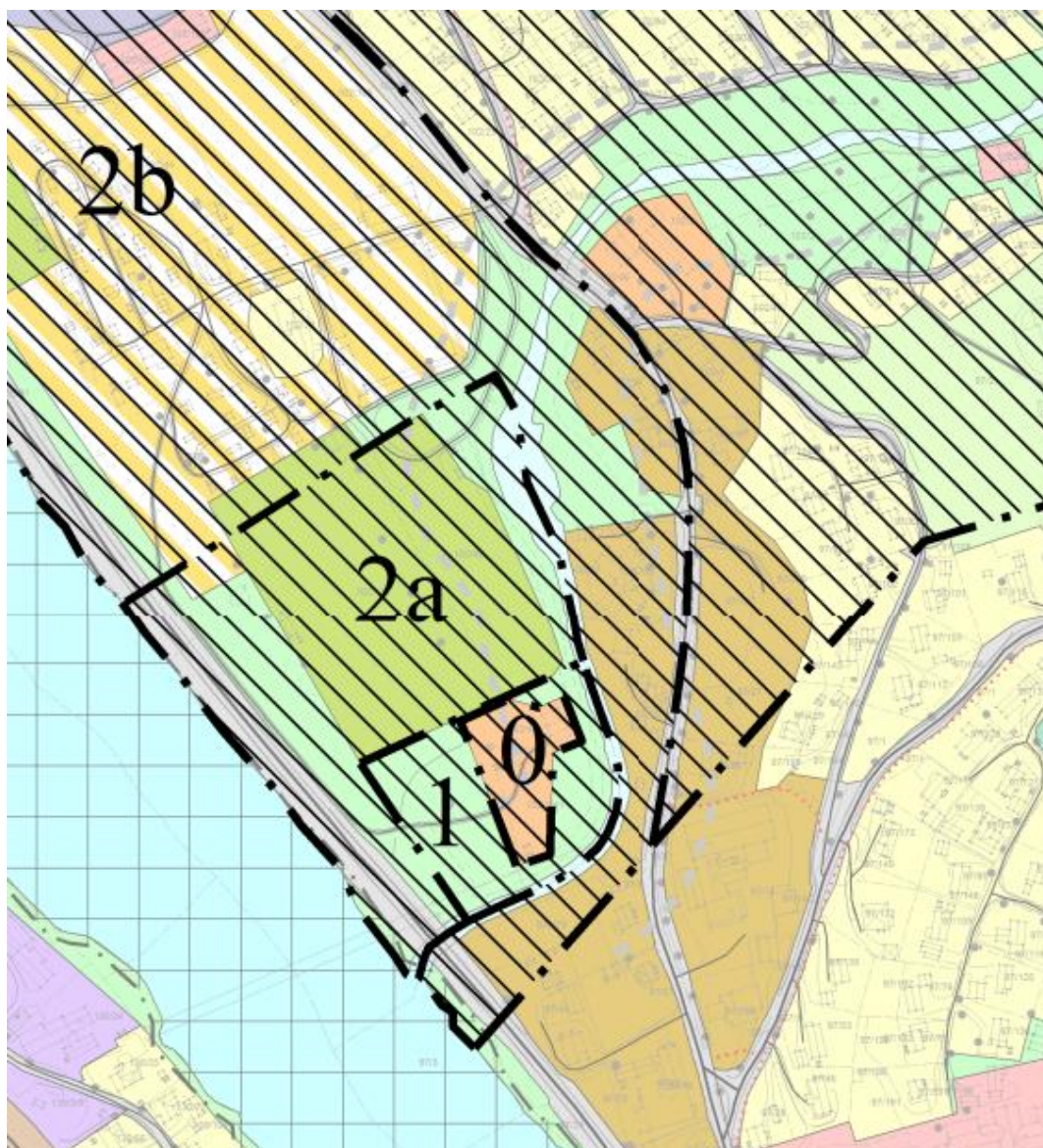
Begrensning er vannskille til Moksa mot sør og nord og Kongsvegen mot vest.

1. Industri eller annen virksomhet som produserer eller nytter kjemikalier i et slikt omfang at en utlekking kan påvirke vannkvaliteten.

SONE II B

Begrensning er Kongsvegen mot øst, Moksa mot vest, mot sør en rettvinklet linje mot Lågen fra nordenden av terskeldam.

2. Uttak av løsmasser dypere enn 3 m over grunnvannsspeilet og 3 m over sjiktet av tette masser, herunder tiltak som kan punktere det tette sjiktet, bortsett fra det som er nødvendig for vannverkets drift.
3. Tanker for petroleumsprodukter eller liknende i størrelse over 3 m³. Tanker inntil 3 m³ tillates når de plasseres i tett tank i åpent rom som sikrer at væske som lekker ut fra tanken ikke kan trenge ned i grunnen. For øvrig tillates fat inntil 200 l som er i bruk. Lagring av flere fat er forbudt.
4. Lagring av plantevernmidler eller andre kjemikalier i større mengder enn for seson gen tilsier.
5. Infiltrasjon av avløpsvann i grunnen. Avløpsledninger skal være tett og føres ut av området. Avløpsledningen må tetthetprøves eller inspiseres på annen måte med jevne mellomrom.

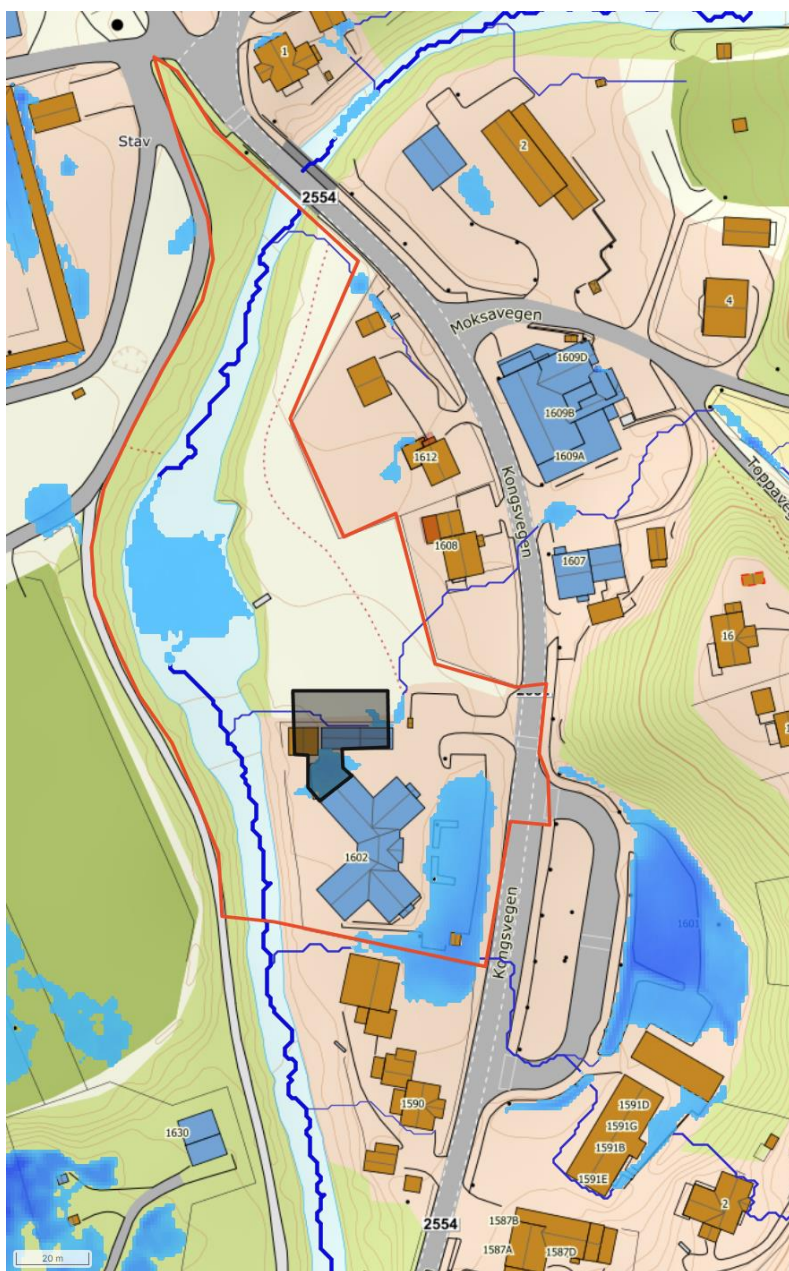


Figur 4: Planområdet ligger innenfor sikringssone 2b for Tretten vannverk. Kartutsnitt fra kommuneplanens temakart for vannverk og vern av vassdrag.

2 Feltbefaring og feltbeskrivelse

2.1 Oppstrøms avrenning

Figur 5 viser dreneringslinjer gjennom planområdet ved tette stikkrenner. Dette er data som er funnet ved hjelp av GIS-verktøyet Scalgo Live. Terskelverdi for oppstrøms areal som kan danne en dreneringslinje er bestemt utfra erfaring og gjeldende veileder (Tvedalen, Storteig, Fleig, Holt, & Pedersen, 2023), og satt til 0,5 ha.



Figur 5: Planområdet med dreneringslinjer (blå), nedsenkninger (blå felt) og planlagt tilbygg (sort felt).

Som man ser av Figur 5 går det en nordlig flomvei fra Toppavegen, som krysser Kongsvegen og inn i området hvor det er planlagt tilbygg. I tillegg går det en flomvei på sørsiden av eksisterende bebyggelse, men denne hverken berører planlagt eller eksisterende bebyggelse. Det vil også samle seg en del overvann på parkeringsplassen på østsiden av eksisterende bebyggelse.

Figur 6 viser blant annet det lokale overvannsnett. Det er her markert at den nordlige flomveien går i rør oppstrøms Toppavegen, i tillegg til at det er markert sandfangkummer langs flomveien, oppstrøms og nedstrøms Kongsvegen.



Figur 6: VA-kart. Sorte markører viser OV-nett. (Øyer kommune).

2.2 Feltbefaring

Planområdet med omkringliggende flomveier og nedbørsfelt ble befart 21. august 2024 av Sturla Sæle. Det var betydelig nedbør under befaringen, og relativt mye vann i bekker og aktive flomveier.

Ved befaring av den nordlige flomveien ble det registrert et bekkeinntak oppstrøms Toppavegen (Se Figur 7, Figur 8 og Figur 9). Bekkeinntaket hadde en dimensjon på 800 mm og relativt god innløpsanordning, med inntaks- og overløpsrist. Bekkeinntaket her vurderes som godt nok, med betydelig restkapasitet i det nedsenkede grøntarealet oppstrøms Toppavegen. Det vurderes derfor som ikke sannsynlig at avrenning fra bekken oppstrøms Toppavegen skal gå i flomveien (Figur 5) ned mot planområdet.

Langs den nordlige flomveien ble det også registrert sandfangskum oppstrøms Kongsvegen (Figur 10)

På parkeringsplassen, øst for eksisterende bebyggelse, ble det registrert en sandfangskum som drenerer overvann.

Langs den sørlige flomveien ble det registrert en sandfangskum, sørøst for eksisterende bebyggelse (Figur 12). En del avrenning vil gå i denne, resterende avrenning vil ikke påvirke bebyggelse før utløp i Moksa.

Planlagt tiltaksområde består av grøntareal (Figur 13).



Figur 7: Bekkeinntak oppstrøms Toppavegen.



Figur 8: Bekkeinntak oppstrøms Toppavegen. Innløpsrist med overløpsrist.



Figur 9: Bekkeinntak oppstrøms Toppavegen. Innløpsrist med overløpsrist.



Figur 10: Sandfangkum oppstrøms Kongsvegen, ved innkjøringen til Kiwi.



Figur 11: Sandfangskum på parkeringsplassen øst for eksisterende bebyggelse.



Figur 12: Sandfangskum langs sørlig flomvei, sørøst for eksisterende bebyggelse.



Figur 13: Planlagt tiltaksområde sett fra nord, ved trappen ned mot Moksa.

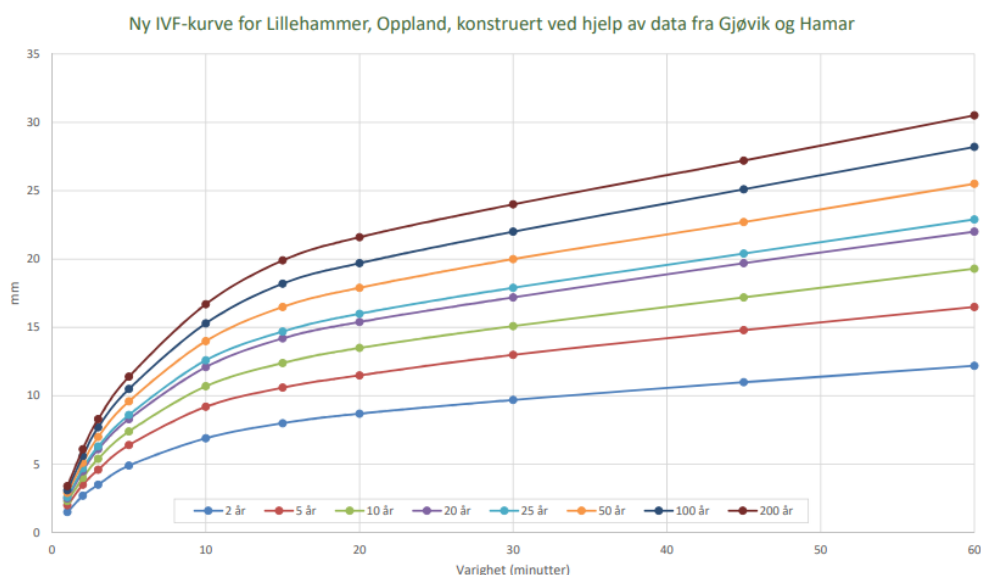
3 Data

Det vil i overvannsberegninger i denne rapporten benyttes nedbørsdata fra IVF-kurven for Lillehammer. (Figur 14 og Figur 15).

Ved beregning av flomvannføring gjennom planområdet vil det benyttes et gjentakintervall på 200 år.

Overvann fra tiltaksområdet vurderes å ha relativt liten betydning for flomvannføringen i resipienten (Moksa), men det vil konservativt benyttes et gjentakintervall på 20 år ved beregning av nødvendig fordrøyningsvolum.

Det vil benyttes en klimafaktor på 40%.



Figur 14: Konstruert IVF-kurve som skal benyttes for beregninger i forbindelse med flom og overvann i Lillehammer kommune. Denne regnes som mest representativ for Tretten i Øyer kommune. Kurven viser nedbør i mm og varighet i min.

Returverdi for nedbør (mm)

	VARIGHET (MINUTTER)															
RETURPERIODE (ÅR)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	1.5	2.7	3.5	4.9	6.9	8.0	8.7	9.7	11.0	12.2	14.0	15.5	18.2	23.6	30.0	38.0
5	2.0	3.5	4.6	6.4	9.2	10.6	11.5	13.0	14.8	16.5	18.5	20.0	23.3	29.6	38.0	50.0
10	2.3	4.0	5.4	7.4	10.7	12.4	13.5	15.1	17.2	19.3	21.4	23.0	26.5	33.5	43.0	57.0
20	2.5	4.5	6.1	8.3	12.1	14.2	15.4	17.2	19.7	22.0	24.1	26.0	29.5	37.4	48.5	65.0
25	2.6	4.7	6.3	8.6	12.6	14.7	16.0	17.9	20.4	22.9	25.1	27.0	30.5	38.7	50.0	67.0
50	2.9	5.1	7.0	9.6	14.0	16.5	17.9	20.0	22.7	25.5	27.9	30.0	33.7	42.4	55.0	74.0
100	3.1	5.6	7.7	10.5	15.3	18.2	19.7	22.0	25.1	28.2	30.6	33.0	37.0	46.0	59.0	81.0
200	3.4	6.1	8.3	11.4	16.7	19.9	21.6	24.0	27.2	30.5	33.2	36.0	40.5	49.5	64.0	89.0

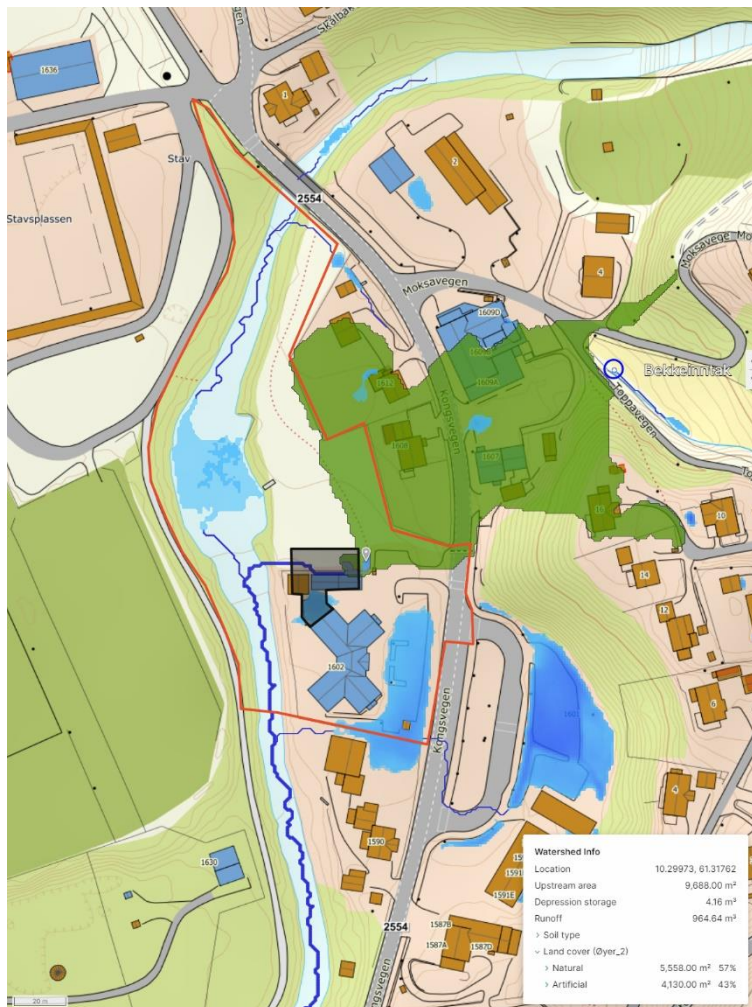
Figur 15: Konstruerte IVF-verdier som skal benyttes for beregninger i forbindelse med flom og overvann i Lillehammer kommune. Tabellen viser nedbør i mm for varighet fra 1-60 min og returperiode 2-200 år.

4 Analyser

Etter befaring er det gjennomført ny analyse av dreneringslinjer og flomveier, hvor bekkeinntaket oppstrøms Toppavegen er hensyntatt. Sandfangkummer og gatesluk vil ikke medberegnes. Bekkeinntaket her reduserer størrelsen på den nordlige flomveien betydelig, men den må fortsatt hensyntas, og flomvannføringen i denne vil beregnes ved bruk av den rasjonelle metoden.

I tillegg vil det være nødvendig å hensynta økning i overvannsavrenning fra planområdet som følge av planlagt tiltak (tilbygg). Beregningen vil benytte enkel regnenvelop med konstant utløp lik dagens avrenning.

4.1 Nordlig flomvei



Figur 16: Nedbørsfelt for nordlig flomvei, med beregnet funksjonelt bekkeinntak oppstrøms Toppavegen.

Arealet til nedbørsfeltet er 9688 m². Feltet har en lengde på 180 m og gradient på 8%. Feltet består av 57% grøntareal og 43% tette flater. Det er valgt en C-faktor på 0,5 og en varighet på 15 minutter. Se vedlegg 1 for beregningsark.

Flomberegning med den rasjonelle formel og 40% klimapåslag, gir en 200-årsflom på 150 l/s.

4.2 Overvannsberegning

Det tas i overvannsberegningen utgangspunkt i området for planlagt tiltak (tilbygg). Det er økt overvannsavrenning grunnet dette tiltaket som skal håndteres før utløp i Mokså.

Tiltaket utgjør en overflate på 463 m².

4.2.1 Dagens situasjon

Avrenning med dagens situasjonsplan beregnes ved bruk av den rasjonelle metoden.

I dag består tiltaksområdet av 255 m² tette flater og 208 m² grøntareal. Dette gir en avrenningskoeffisient på 0,66.

Det regnes med en nedbørsvarighet på 3 min, 200 års gjentakintervall og 40% klimapåslag.

Dette gir en avrenning på 20 l/s, som kan settes som konstant utløp ved beregning av nødvendig fordrøyningsvolum.

4.2.2 Fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum beregnes ved bruk av enkel regnenvelop med konstant utløp. Dagens avrenning fra tiltaksområdet, 20 l/s, settes som konstant utløp.

Det benyttes avrenningskoeffisient på 0,95 (100% tette flater), 200 års gjentakintervall og 40% klimapåslag.

Se vedlegg 2 for beregningsark.

Dette gir et nødvendig fordrøyningsvolum på 1,5 m³.

5 Plan for håndtering av overvann

5.1 Løsninger for å håndtere overvann

Oppstrøms avrenning via det som i denne rapporten er beskrevet som nordlig flomvei må avskjæres i forkant av tiltaksområdet. Det anbefales å etablere en gresskledd grøft langs traseen som er inntegnet i Figur 17. Utløpet av grøften må tilpasses eksisterende flomvoll. Dette kan for eksempel gjøres ved å anlegge et utløpsrør fra grøften og gjennom vollen.

Det anbefales å benytte den samme grøften til fordrøyning og infiltrasjon av økt overvann grunnet tilbygget. Grøften bør derfor etableres med en nedsenkning med overløp, slik at man får den ønskede fordrøyende effekten før utløpet i Moksa.

Det er planlagt opparbeidelse av turveg langs den samme traseen. Overvannsgrøften bør ses i sammenheng med denne vegen.

Det bør også anlegges en grøft sør på planområde for å håndtere avrenning fra den sørlige flomveien. Det bør her sikres fall fra bebyggelse mot grøft, og traseen må holdes åpen ved flomsituasjoner. I dag benyttes dette området til lagring av ved og annet.



Figur 17: Grønn stiple linje viser mulig trase for avskjærende flomvei.

6 Forslag til planbestemmelser

Beregningene og tiltakene som er vurdert i denne rapporten tar utgangspunkt i planlagt tiltak. I tillegg bør planen inneholde generelle bestemmelser som hensyntar flom og overvann ved endring av tiltaket og/eller nye tiltak innenfor samme plan:

- Det skal etableres avskjærende flomvei som hindrer at oppstrøms avrenning utgjør en fare for bebyggelse. Flomveien skal dimensjoneres for en nedbørshendelse med 200 års gjentakintervall og 40% klimapåslag.
- Det skal etableres tiltak for å fordrøye og/eller infiltrere økt overvannsavrenning grunnet etablering av tette flater. Overvannstiltak skal dimensjoneres for en nedbørshendelse med 200 års gjentakintervall og 40% klimapåslag.

B01	2024-10-03	Til oppdragsgiver	StuSae	AntEve	TroRoe
A02	2024-09-26	Revidert etter fagkontroll	StuSae	AntEve	TroRoe
A01	2024-08-23	Til fagkontroll	StuSae	AntEve	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

7 Vedlegg 1: Beregning av flomvannføring

Rasjonelle formel

Nedbør (mm)	19.9
Areal (km ²)	0.009688
Varighet (min)	15
Konsentrasjonstid naturlig (min)	29
Konsentrasjonstid urban (min)	2.80
Nedbør (m)	0.0199
Areal (ha)	0.9688
Varighet (s)	900
Volum (m ³)	199
Intensitet (l/s*ha)	221
Gjentaksintervall (20,50,100,200)	200
Korreksjonsfaktor (F)	1.3
C-verdi fra tabell	0.372
Justert C-verdi iht SVV V240	0.48
Klimapåslag (%)	40 %
Q200(m ³ /s)	0.1
Q200(l/s*km ²)	10693
Q200 med klimapåslag (m ³ /s)	0.1
Q200 med klimapåslag (l/s*km ²)	14970
Q15 med klimapåslag (l/s)	145

C-verdi og overflatetype							Sum (Må være 100)
Valgt verdi	Fjell+myr %	Skog %	Åpen fastmark %	Dyrket mark %	Bebygd/samferdsel %	Grøntområde/plen/park %	
Lav (L)	0	0	0	0	0.258	0.114	0
Medium (M)	0	0	0	0	0.3225	0.228	0
Høy (H)	0	0	0	0	0.387	0.342	0

Valgt verdi (L, M, H) L

Helning 8 %

Feltparametere for beregning av konsentrasjonstid		
Feltlengde (m)	Høydeforskjell (m)	Andel effektiv innsjøprosent, Ase (-)
180	14	0.000000

Effektiv innsjøprosent for beregning av konsentrasjonstid			
	Areal overflate innsjø, aI	Areal nedbørfelt til innsjø, AI	aI*AI
Innsjø 1			0
Innsjø 2			0
Innsjø 2			0
Ase fra NEVINA (%)		Utreget effektiv innsjøprosent (%)	---
			0

1.04

Uavhengig valgt C-faktor	0.5
Q200(m ³ /s)	0.1
Q200(l/s*km ²)	11056
Q200 med klimapåslag (m ³ /s)	0.1
Q200 med klimapåslag (l/s*km ²)	15478
Q200 med klimapåslag (l/s)	149.948711

Oppdragsgiver: Øyer kommune
Oppdragsnr.: 52403539 Dokumentnr.: RIH-RAPP-002-Overvannsplan

8 Vedlegg 2: Overvannsberegning

Norconsult

Oppdragsnr.: 52403539

Oppdragsnavn: Øyer aktivitetssenter

Dokumentnr:

Overvannsberegning

Beregning av fordøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal			0.0463 ha		
Avrenningskoeffisient			0.95		
Redusert areal			0.0440 ha		
Dimensjonerende gjentakintervall			200 år		
Klimafaktor			1.4		
Maksimalt videreført vannmengde		20 l/s			
Midlere videreført vannmengde		100 %	20 l/s		
Nedbørddata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon	18701 Blindern, OSLO		

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordøyningsbehov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	566.6666667	793.3	2.1	1.2	0.9
2	508.3333333	711.7	3.8	2.4	1.4
3	461.1111111	645.6	5.1	3.6	1.5
5	380	532.0	7.0	6.0	1.0
10	278.3333333	389.7	10.3	10.3	0.0
15	221.1111111	309.6	12.3	12.3	0.0
20	180	252.0	13.3	13.3	0.0
30	133.3333333	186.7	14.8	14.8	0.0
45	100.7407407	141.0	16.7	16.7	0.0
60	84.72222222	118.6	18.8	18.8	0.0
90	61.48148148	86.1	20.4	20.4	0.0
120	50	70.0	22.2	22.2	0.0
180	37.5	52.5	24.9	24.9	0.0
360	22.91666667	32.1	30.5	30.5	0.0
720	14.81481481	20.7	39.4	39.4	0.0
1440	10.30092593	14.4	54.8	54.8	0.0

Nødvendig fordøyningsvolum ved 200 års gjentakintervall 1.5 m³

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som en del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					