

OVERVANNNSPLAN, MAGNORMOEN POLITISTASJON



Figur 1 Planområdet utarbeidet av Henning Larsen AS, kilde FINN kart

Oppdragsnavn **Regulering av politistasjon på Magnormoen**

Dato 04.08.2022

Rambøll
Fjordgaten 15
N-3125 Tønsberg

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

Prosjekt nr. **1350043269**
Kunde **Statsbygg**
Technical Note no. **01**
Versjon **1**
Til **Statsbygg**
Fra **Rambøll Norge AS v/Rune Sunde Liane**
Kopi

Utført av **RSLE**
Kontrollert av **HABO**
Godkjent av **AEG**

Innhold

1 INNLEDNING	4
1.1 Forutsetninger – Utbygging av Politistasjon Magnormoen.....	4
1.2 Forutsetninger – Dimensjonering av overvannsmengder	4
2 FØR SITUASJON	5
2.1 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET I «FØR SITUASJON»	5
2.1.1 Infiltrasjonsevne på utbyggingstomten.	5
2.2 Eksisterende infrastruktur og flomveier.....	8
2.2.1 Overvann	8
2.2.2 Eksisterende flomveier.....	9
3 ETTER SITUASJON	10
3.1 Beskrivelsen av planområdet i «etter situasjon»	10
3.1.1 Utbyggingsarealer	10
3.1.2 Overvannsplan.....	12
4 OPPSUMERING	13
4.1 Sammanfattning på svenska	13
5 Vedlegg	14
5.1 Vedlegg 1 – IVF kurve Romerike (Gardemoen Sør)	14
5.2 Vedlegg 2 - 02.Overvannsberegning før stituasjon Felt A, med klimafaktor	14
5.3 Vedlegg 3 - 03.Overvannsberegning før stituasjon Felt B	14
5.4 Vedlegg 4 - 04.Overvannsberegning etter stituasjon Felt B, med klimafaktor.....	14
5.5 Vedlegg 5 - 05.Fordrøyning før situasjon av Felt B	14
5.6 Vedlegg 6 - 06.Fordrøyning etter situasjon av Felt B	14
5.7 Vedlegg 7 – 07.Prinsipp for overvannshåndtering.....	14

1 INNLEDNING

Justis- og beredskapsdepartementet har engasjert Statsbygg for å realisere en felles norsk- svensk politistasjon ved Magnormoen. Området er uregulert, men er avsatt som byggeområde i kommuneplanen. Rambøll er engasjert for å utarbeide en reguleringsplan for området. Denne skal også inkludere en overvannsplan som viser løsninger for overvannshåndtering.

Planområdet dekker deler av eiendommene Gbnr. 61/433, 61/396 og 74/35 på den norske siden og 1:195, 1:233 og 1:294 på svenske siden. Det er avsatt større areal enn det som er nødvendig på den norske siden. På den svenske siden er det fortsatt ikke ervervet grunn.

Som grunnlag for denne overvannsplan er følgende dokumenter lagt til grunn:

- Konsepttegning – Situasjonsplan - utkast 27.04.2022
- DOK Notat Arealbruk og planbehov rev25620
- VA-Norm – Felles VA Norm for GIVAS kommuner Grue, Kongsvinger, Nord-Odal og Eidskog. Hentet 21 mars 2022
- Overvannshåndtering - En veileder for utbygger. Oslo kommune (VAV) revidert 2017
- IVF-kurve fra 4781 Gardemoen sør, etter tilbakemelding fra VA-ansvarlig i GIVAS Grue, Kongsvinger, Nord-Odal og Eidskog
- GEO Statsbygg kontrollstasjon rapport09_195_nr1
- Varsel om oppstart av planarbeid for ny politistasjon på Magnormoen, på eiendom gnr./bnr. 61/433, 61/396 og 74/35 i Eidskog kommune, PlanID 202001

GIVAS kommunene har ikke en overvannsveileder, men ønsker at prosjektet skal bruke overvannsveilederen til Oslo- og Lillestrøm kommune. Hovedprinsippene i denne er tretrinnsstrategien og bruk av lokal overvannsdistribusjon (LOD).

1.1 Forutsetninger – Utbygging av Politistasjon Magnormoen

I varselet om oppstart av planarbeidene er det planlagt å regulere både norsk og svensk side samtidig. Området som er varslet er større enn det faktiske utbyggingsområdet, samt det er ikke valgt utforming på bygg når denne rapporten ble utarbeidet. Beregningene må revideres til byggesøknad.

Det er Eda kommune som eier ledningsanlegget i området. Kommunen har stilt seg positive til en eventuell fremtidig påkobling til denne infrastrukturen.

1.2 Forutsetninger – Dimensjonering av overvannsmengder

Følgende forutsetninger er benyttet i overvannsberegningene:

- IVF-kurve for Gardemoen sør
- Klimafaktor 1,5
- Arealer fra konsepttegning
- Dimensjonerende returperiode 20 år

Dimensjonering av overvannsmengder og vann i flomsituasjon

I beregningene er det gått ut fra at terrenget fylles opp i den nordlige delen av feltet og at avrenning fra skogsområdene i øst fanges opp og tilkobles overvannsnettet. Tiltak som å sikre avrenning bort fra bygningskroppen og lokale tilpasninger for å sikre trygg avrenning forutsettes ivaretatt.

2 FØR SITUASJON

2.1 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET I «FØR SITUASJON»

Feltet på den norske siden av riksgrensen består av et relativt flatt område med to forsenkninger, en i nord-øst og den andre sør-vest i området. Feltet på den svenske siden ligger noe høyere i terrenget slik at overvannet renner vestover til de to forsenkningene på den norske siden før det renner til Vrangselva.

Ved «før situasjon» består planområdet av furuskog, men avhugget på norske siden. Det går en veg nedenfor hovedvegen som blir liggende som et avskjærende element i nedslagsfeltet.



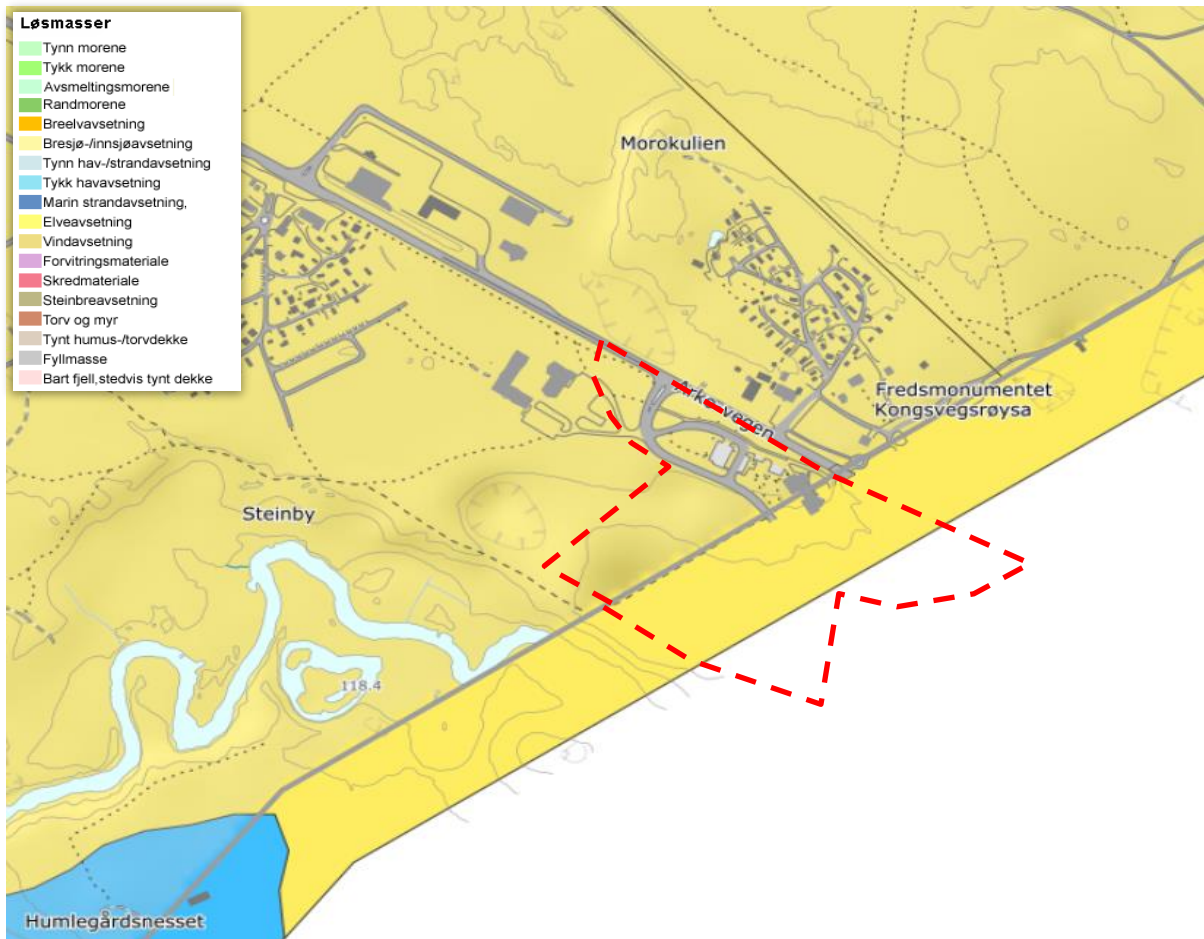
Figur 2 Det varslende planområdet utarbeidet av Henning Larsen AS, kilde FINN kart

2.1.1 Infiltrasjonsevne på utbyggingstomten.

Vurdering av løsmassene på utbyggingstomten er gjort ved hjelp av NGU og SGU sine løsmassekart figur 3 og 4 samt geoteknisk notat.

«Øvre del av grunnforholdene på planområdet består i hovedsak av elveavsetninger. I sør er det illustrert tykke havavsetninger i form av leire og silt. Planområdet ligger under marin grense. Kvartærgeologiske kart viser generelt løsmassene i dagen, men sier ikke noe om hvordan grunnforholdene utvikler seg med dybden. Følgelig kan løsmasser ved større dybder bestå av andre masser.»

Løvlien Georåd utarbeidet en geoteknisk rapport for Statsbygg i 2009. Det ble gjennomført 2 totalsonderinger nordvest for planområdet. Sonderingene ble utført til antatt berg på ca. 10,5-11 m dybde. Tolkning av sonderingene viser at massene ned til 7 m dybde består av sand og grus. Videre er det et lag på ca. 1-2 m med mer finkornet masse – muligens leire. Over fjell er det hardpakket friksjonsmateriale eller flisfjell.» [Ref. G-not-001]



Figur 3 Løsmasser i planområdet. Kilde geo.ngu.no



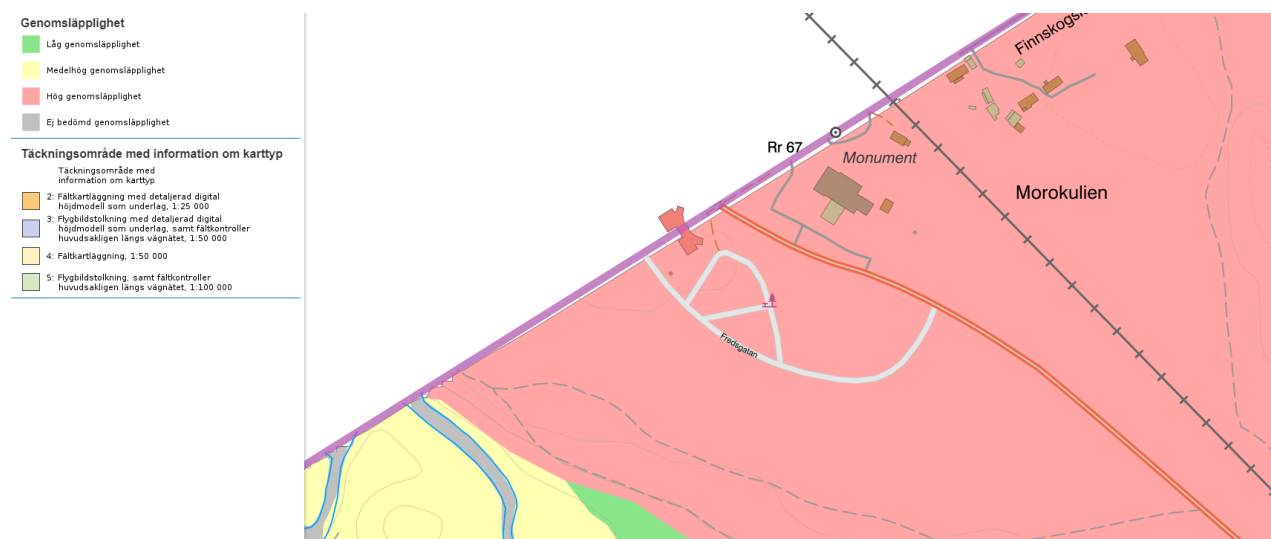
Figur 4 Løsmasser i planområdet. Kilde apps.sgu.se

En overordnet oversikt over infiltrasjonsevnen i området er vist i figur 5 og 6. Basert på informasjonen i databasen til NGU, fremgår det at massene innenfor planområdet er egnet for infiltrasjon av overvann.

Vannstand ble også forsøkt målt i et stålrør av Løvlien i 2009 til en dybde på ca. 5,6m. Det ble ikke registrert vann på denne dybden.



Figur 5 Løsmasser i planområdet. Kilde geo.ngu.no



Figur 6 Infiltrasjon i planområdet. Kilde apps.sgu.se

2.2 Eksisterende infrastruktur og flomveier

Planområdet avskjæres av Arko-vegen (Rv2) og Kungsvägen (Rv61) i nord og Vrangselva i sør. Eda kommune har utløp fra en Ø400OV ledning ut mot den første forsenkningen. Tiltaket blir liggende 200-250 meter fra og 12 høyde meter fra elva. Flom fare fra elva er ikke til stede

Tiltaket blir liggende i den høyeste delen av planområde rundt 130 moh og laveste punkt er ved elva på 118 moh. Mellom disse høydene ligger det to forsenkningsgroper en på 125 og den andre på 120 moh. Lengdeprofilen nedenfor er gåt innom tre punkter, ca. midt på tiltaket og innom begge gropene.



Figur 7 kommunekart.com lengdeprofil

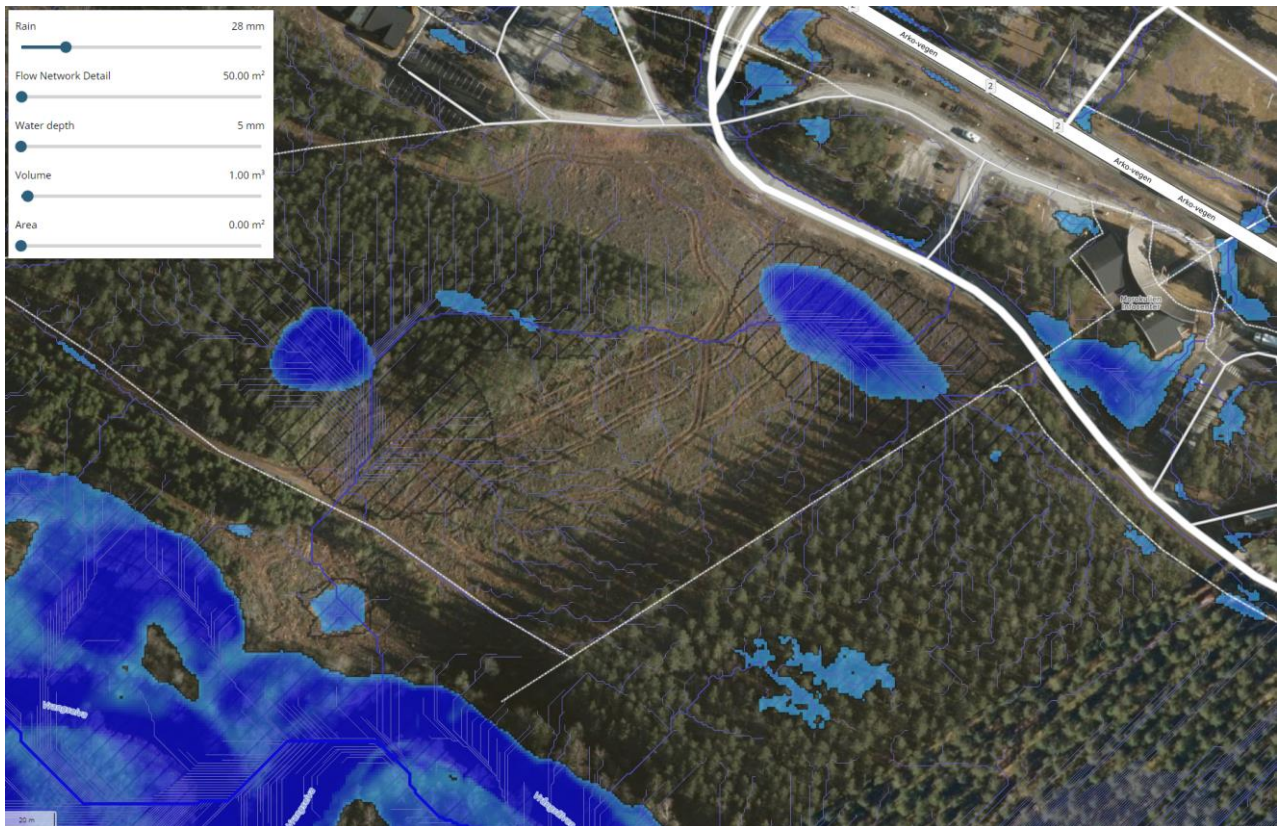
2.2.1 Overvann

I dagens situasjon er det mye trær og vegetasjon i og utenfor planområdet. Det er meget god infiltrasjonsevne i grunnen. Etter dialog med politiet er det avklart at de trenger friskt rundt bygget, men resten av skogarealet bevares. Skogen og vegetasjonen tar opp overvann via transpirasjon. Vannet fordampes fra barnåler, mens resten av overvannet går i små bekker videre ut av planområdet.

Overvannet fra bebyggelsen rundt infosentret renner i et ØV 400 PVC rør, retning forsenkning.

2.2.2 Eksisterende flomveier

Ved en flomsituasjon vil flommevannet fra feltet i Sverige følge terrenget nordvestover før det fyller de to forsenkningsgropene før det renner ut i Vrangselva. Under vises et utsnitt av et regnskyll med regnvolum og klimafaktor 50%, dette ble kjørt i et modelleringsprogramet ScalgoLive. Her ser man dreneringslinjer og oppsamlingsgroper før det renner ut i Vrangselva i sør.



Figur 8 Simulering fra ScalgoLive

3 ETTER SITUASJON

3.1 Beskrivelsen av planområdet i «etter situasjon»

Tiltaket som helhet vil medføre noe terrenginngrep, og det vil bli en endring i type flater innenfor planområdet. Deler av det som i dag er skog vil opparbeides med vei, parkeringsarealer, takflater og grønnstruktur. Dette medfører noe endring på avrenning fra området.

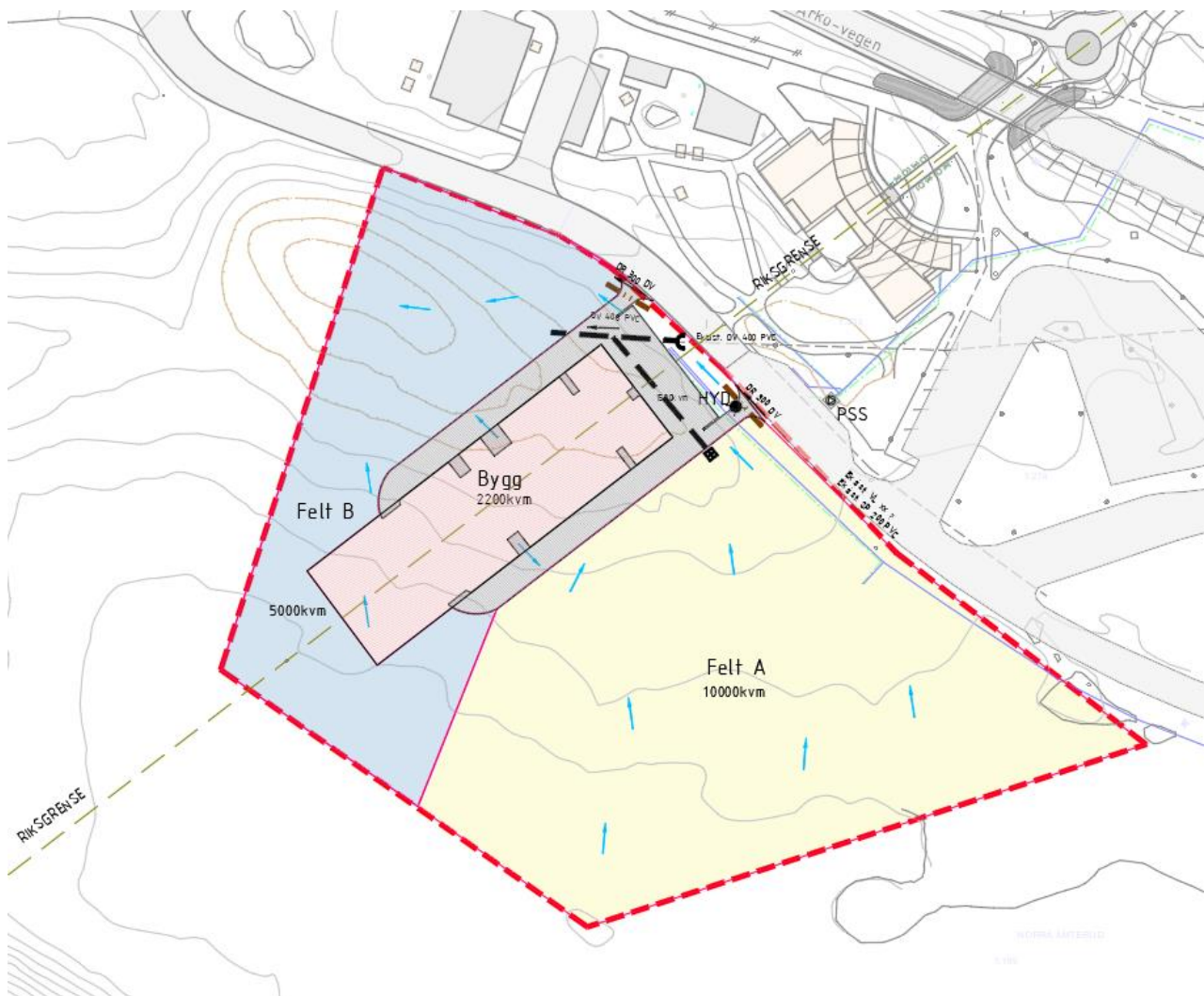
Forsenkningene som fungerer som tørrværdsdammer skal opprettholdes for å sikre at etter situasjonen ikke forverres. Hvorvidt den nærmeste forsenkingen kan bli redusert. Det kommer an på utformingen av det endelige bygget. Slik reguleringsplanen ser ut nå åpnes det for at bygget kan plasseres delvis innenfor forsenkingen. Trolig kan disse forsenkingene ta imot den ekstra avrenning som tiltaket generer, men for å være sikker anbefaler vi infiltrasjonstester av grunnen i dette området. Dersom det viser seg at infiltrasjonen ikke er så god som antatt så er det nok areal på planområdet til å løse den økende overvannsmengden.

3.1.1 Utbyggingsarealer

Overvannsberegningene tar utgangspunkt i en maks utbygging innenfor reguleringsplanens bestemmelser på totalt 2200 m² BYA. I tillegg kommer asfalterte flater

Tabell 1

Beskrivelse	Areal (m ²)
Bebyggelse (bygningsskropp)	2200
Asfalterteflater (veg og parkering)	1500
Felt B	5000
Felt A	10000
Sum	
Utbyggingsområde i Norge + Sverige	18700



Figur 9 Prinsipp for overvannshåndtering

3.1.2 Overvannsplan

I kapitlene ovenfor er vurdering av infiltrasjonsmuligheter på ønsket utbyggingsareal gjort. Området har gode infiltrasjonsforutsetninger, men for å fastslå dette må det utføres infiltrasjonstester.

I reguleringsfasen er det noen usikre parametere, blant annet:

- Valg av klimafaktor har stor konsekvens for resultatet. Usikkerheten er stor for hvordan faktisk framtidig værsituasjon vil bli. Det er valgt en klimafaktor på 1,5 iht. GIVAS kommunene ønske om.
- Konsentrasjonstiden er satt til 20 minutter, etter anbefalinger fra NorskVann rapport 162. Denne har noen avhengigheter i forhold til terrengets overflateegenskaper.
- Utforming av terrenget

Overslagsberegninger på avrenning av overvann er gjort etter IVF-kurve fra Romerike med stasjon Gardemoen sør. Fordøyningsvolumet er gjort fra naturtilstand før utbygging og en mulig utbygging etter tilstand. Det er lagt til forutsetninger i beregningene, sør-øst for området er det tett furuskog på 10000 kvm, noe mindre kan det bli i forhold til friskikten rundt bygningen. Derfor er det valgt å se på området for seg selv, med en klimafaktor 1,5. Overvannet fra dette feltet vil dreneres i grunnen med vanlig regn, men det må dimensjoneres for LOD trinn 2. Dette kan f.eks. gjøres ved å sette ned et sandfang sluk og legge overvannsrør under parkeringsplassen som grenes inn på eksisterende Ø400.

Økningen fra de tette flatene vil da bli følgende, se tabell 2.

Differansen mellom utslipp fra planområdet i natursituasjon og etter en mulig utbygging, er antatt en økning med 50 l/s. Og gir behov for å fordøye rundt 105 m³, dette er ut ifra premissen som er antatt i utregningene av avrenning i prosjektet.

Tabell 2 Avrenning og fordøyningsbehov for planområdet i naturtilstand og etter mulig utbygging

Beskrivelse	Felt i naturtilstand	Felt etter mulig utbygging	Differanse
Vannføring ut av feltet (l/s)	28	77	49
Spesifikk avrenning (l/s*ha)	32	88	56
Fordøyningsbehov (m ³)	39,9	144,5	104,5

Vi antar at dette volumet kan slippes ut i eksisterende forsenkningsgroper dersom infiltrasjons resultatene bekrefter den gode infiltrasjonevnen som er antatt i NGUs løsmassekart og stålrør testen som ble utført i 2009. Dersom dette mot all formodning ikke lar seg gjøre så er arealet i planen stort nok til å gjøre nødvendige lokale tiltak. Dette kan f.eks. være å spre takflatene i drengrofter i en kombinasjon pukk og regnbed. Mer permeable overflater på parkeringsplass/intern vegnett.

4 OPPSUMERING

Som hovedprinsipp føres overvann til terreng for lokal fordrøyning og videre i bekker fram til Vrangselva.

Området på norske siden er avskoget, men ønskes opparbeides med ny beplanting som gjenspeiler furuskogen som var der på arealet utenfor byggeområdet. På arealet på svenske siden er det ønskelig å spare så mye som mulig av furuskogen som mulig å kun fjerne skogen innenfor byggeområdet.

For å forhindre økt avrenning anbefales mest mulig av eksisterende vegetasjon beholdes, inkludert furutrær skogen på begge sider av grensen. Overflatevann fra jordsmonnet i flomvær føres mot et sluk ved innkjøringen på svensk side og deretter grenens inn på eksisterende Ø400 overvannsledning. Bygning og veger må ha avrenning vekk fra bygningskropp.

4.1 Sammanfattning på svenska

Som huvudprincip leds dagvatten till terräng för lokal avledning och vidare i bäckar till Vrängsälven.

Området på den norska sidan är redan avverkat, men önskas att utvecklas med nyplantering som speglar tallskogen som fanns på området utanför byggområdet. På den svenska sidan är det önskvärt att spara så mycket av tallskogen som möjligt för att endast ta bort skogen inom byggområdet.

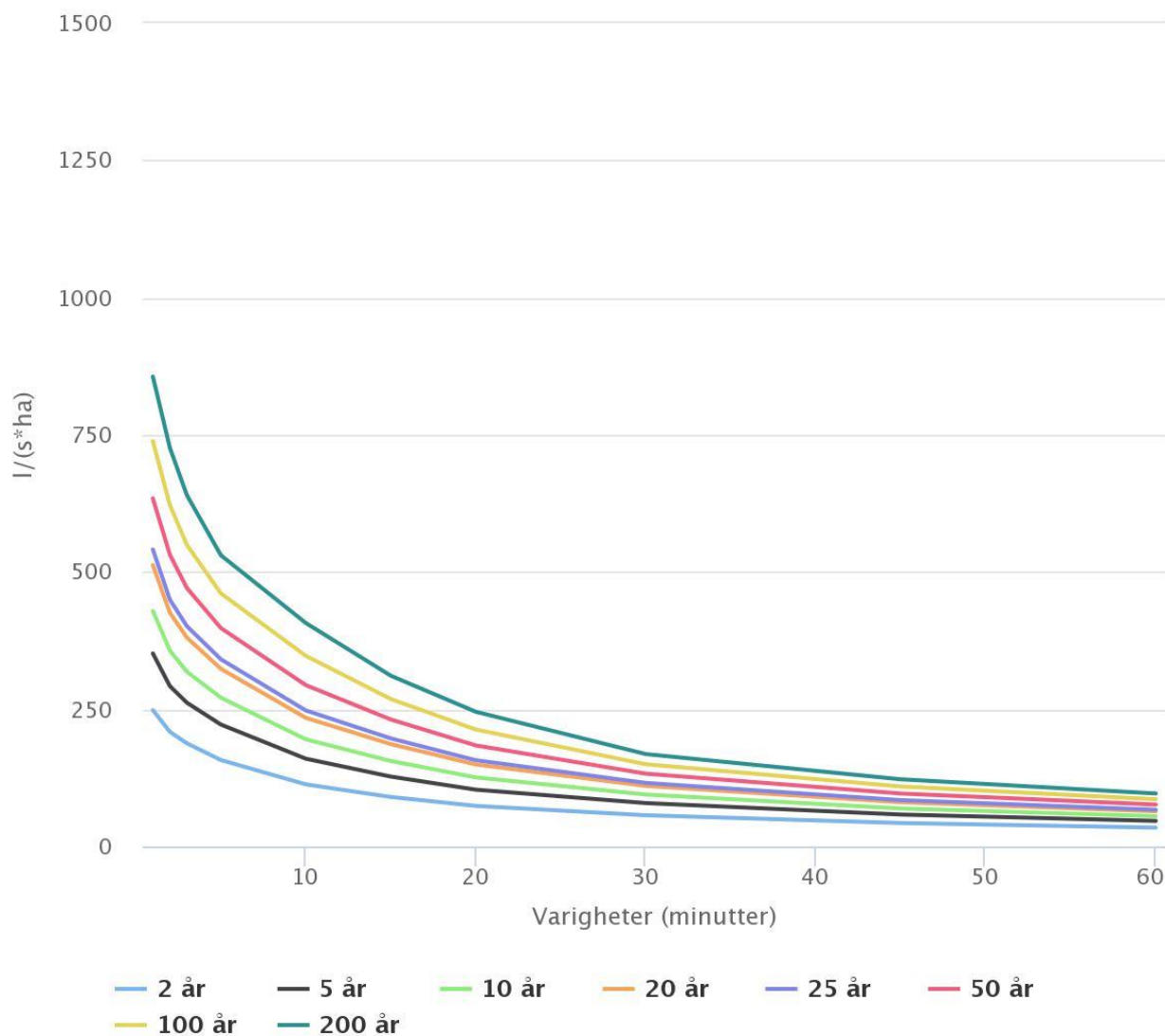
För att förhindra ökad avrinning bör så mycket som möjligt av den befintliga vegetationen behållas, inklusive tallskogen på båda sidor om gränsen. Dagvatten från marken vid översvämningar leds mot ett avlopp vid inloppet på svenska sidan som sedan ansluts till befintlig dagvattenledning Ø400. Byggnader och vägar ska avvattnas och avrinning ske från byggnadskroppen.

5 Vedlegg

5.1 Vedlegg 1 – IVF kurve Romerike (Gardemoen Sør)

IVF-verdier for Gardermoen Sør (SN4781), 202 moh.

Data fra 1967 – 2010, 40 ses. Oppdatert 2021-12-31.



5.2 Vedlegg 2 - 02.Overvannsberegning før stituasjon Felt A, med klimafaktor

5.3 Vedlegg 3 - 03.Overvannsberegning før stituasjon Felt B

5.4 Vedlegg 4 - 04.Overvannsberegning etter stituasjon Felt B, med klimafaktor

5.5 Vedlegg 5 - 05.Fordrøyning før situasjon av Felt B

5.6 Vedlegg 6 - 06.Fordrøyning etter situasjon av Felt B

5.7 Vedlegg 7 - 07.Prinsipp for overvannshåndtering

Vedlegg nr: 2

Avrenning - Rasjonell formel

Dato: 08.04.2022
 Utført av: RSLE
 Kontrollert av: HABO
 Godkjent av: AGN

Prosjektnr: 1350043269
 Prosjektnavn: Magnormoen, Politistasjon
 Revisjon: 0

Metode: [681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann](#)

Nedbørsfelt navn: _____

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	K _f	1	-
IVF kurve benyttet		Romerike	(Gardermoen sør)

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Tett skog	
K verdi - NVE 2016/28	K	0,6	
Høydeforskjell	Δh	8	m
Lengde	L	140	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		29,7	min
Valgt konsentrasjonstid	t_c	30	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulike formel for kons. tid.

<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal

Type	Areal (m ²)	Koeffisient	A _{red} (m ²)
Tette flater (tak, vei, etc)	0	0,9	0
Gress, permeabel	0	0,4	0
Dyrket mark	0	0,3	0
Skogsområder	8 700	0,3	2 610
Sum areal / Avr. Koeff	8 700	0,30	2 610
Sum areal (ha)	0,87		0,26 ha

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}	0,26	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	106	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	106	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	0,6	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakto	V _{regn}	19,1	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	28	l/s
Spesifikk avrenning	q	32	l/s*ha

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

$$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$$

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

Nedbørsintensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)

For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

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

Urbane felt (utbygde felt)

$$t_c = 0,02 \cdot L^{1,15} \cdot H^{-0,39}$$

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.

Vedlegg nr: 3

Avrenning - Rasjonell formel

Dato: 08.04.2022
 Utført av: RSLE
 Kontrollert av: HABO
 Godkjent av: AEG

Prosjektnr: 1350043269
 Prosjektnavn: Magnormoen, Politistasjon
 Revisjon:

Metode: [681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann](#)

Nedbørsfelt navn:

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	K _f	1,5	-
IVF kurve benyttet		Romerike	(Gardermoen sør)

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Tett skog	
K verdi - NVE 2016/28	K	0,6	
Høydeforskjell	Δh	5	m
Lengde	L	110	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		29,5	min
Valgt konsentrasjonstid	t_c	30	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulike formel for kons. tid.

<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal

Type	Areal (m ²)	Koeffisient	A _{red} (m ²)
Tette flater (tak, vei, etc)	0	0,9	0
Gress, permeabel	0	0,4	0
Dyrket mark	0	0,3	0
Skogsområder	10 000	0,3	3 000
Sum areal / Avr. Koeff	10 000	0,30	3 000
Sum areal (ha)	1		0,30 ha

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}	0,30	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	106	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	159	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	1,0	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakto	V _{regn}	28,6	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	48	l/s
Spesifikk avrenning	q	48	l/s*ha

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

$$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$$

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

Nedbørsintensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)

For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

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

Urbane felt (utbygde felt)

$$t_c = 0,02 \cdot L^{1,15} \cdot H^{-0,39}$$

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.

Vedlegg nr: 4



Avrenning - Rasjonell formel

Dato: 08.04.2022
 Utført av: RSLE
 Kontrollert av: HABO
 Godkjent av: AEG

Prosjektnr: 1350043269
 Prosjektnavn: Magnormoen, Politistasjon
 Revisjon: 0

Metode: [681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann](#)
 Nedbørsfelt navn:

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1,5	-
IVF kurve benyttet		Romerike	(Gardermoen sør)

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Høy vegetasjon / busker	
K verdi - NVE 2016/28	K	0,4	
Høydeforskjell	Δh	8	m
Lengde	L	185	m
Areal, sjø	A_{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		26,2	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	30	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)	3 700	0,9	3 330
Gress, permeabel	0	0,4	0
Dyrket mark	5 000	0,3	1 500
Skogsområder			0
Sum areal / Avr. Koeff	8 700	0,56	4 830
Sum areal (ha)	0,87		0,48

Kommentar

Bruker arealet fra planbehov (norsk side)

Halvparten av de tetteflatene til konsept alt. 2a

Beregninger

Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C_justert	0,56	
Areal justert	A_justert	0,48	ha

Intensitet fra IVF	i_{dim}	106	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i_{dim}	159	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i_{dim}	1,0	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakto	V_{regn}	28,6	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	77	l/s
Spesifikk avrenning	q	88	l/s*ha

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

$$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$$

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)

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

Urbane felt (utbygde felt)

$$t_c = 0,02 \cdot L^{1,15} \cdot H^{-0,39}$$

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.

Vedlegg nr: 5

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato: 08.04.2022
 Utført av: RSLE
 Kontrollert av: HABO
 Godkjent av: AEG

Prosjektnr: 1350043269
 Prosjektnavn: Magnormoen, Politistasjon
 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	-	
IVF kurve benyttet		Romerike	(Gardermoen sør)	
Valgt konsentrasjonstid	tc	5	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)	
Tette flater (tak, vei, etc)		1	0	
Gress, permeabel		0,4	0	
Dyrket mark		0,3	0	
Skogsområder	8 700	0,3	2 610	
Sum areal / Avr. Koeff	8 700	0,30	2 610	
Sum areal (ha)	0,87		0,261	ha

Utslipp

Kommentar

Maks tillatt utslipp	Q _{maks}	8,7	l/s	
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Q _{ut}	6,09	l/s	

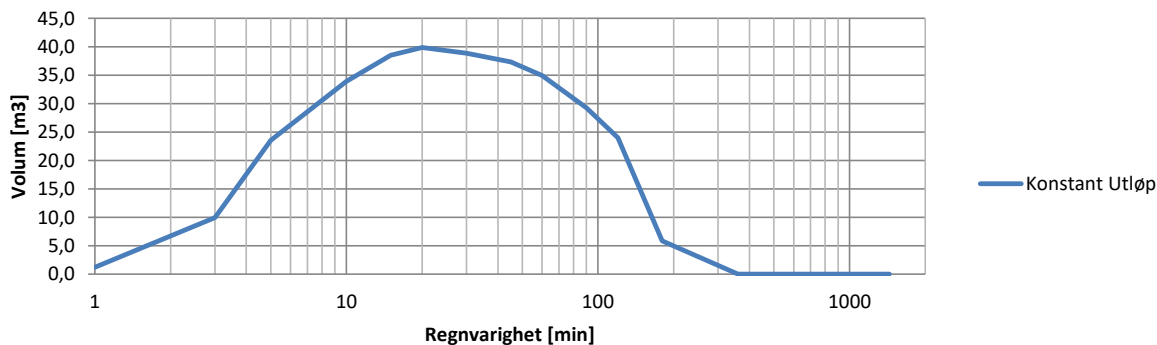
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fordr}	39,9	m3
-------------------------	--------------------	------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	150,6	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	150,6	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	0,9	mm/min	
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	20	min	
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	18,1	mm	

Fordrøyningsvolum



Magasinberegning :

						Konstant Utløp
Varighet	Intensitet	Innløp vannføring	Utløps vannføring	Regnvolum	Utløpsvolum	Nødvendig fordrøyningsvolum
	i	q _{inn}	q _{ut}	V _{inn}	V _{ut}	V _{fordrøyn}
Min.	l/s*ha	l/s	l/s	m ³	m ³	m ³
1	503,2	26,3	6,1	1,6	0,4	1,2
3	391,5	61,3	6,1	11,0	1,1	9,9
5	323,8	84,5	6,1	25,4	1,8	23,5
10	239,7	62,6	6,1	37,5	3,7	33,9
15	187,3	48,9	6,1	44,0	5,5	38,5
20	150,6	39,3	6,1	47,2	7,3	39,9
30	106	27,7	6,1	49,8	11,0	38,8
45	76,3	19,9	6,1	53,8	16,4	37,3
60	60,5	15,8	6,1	56,8	21,9	34,9
90	44,1	11,5	6,1	62,2	32,9	29,3
120	36,1	9,4	6,1	67,8	43,8	24,0
180	25,4	6,6	6,1	71,6	65,8	5,8
360	14,2	3,7	6,1	80,1	80,1	0,0
720	10,5	2,7	6,1	118,4	118,4	0,0
1440	7	1,8	6,1	157,9	157,9	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: 6

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato:	08.04.2022	Prosjektnr:	1350043269
Utført av:	RSLE	Prosjektnavn:	Magnormoen, Politistasjon
Kontrollert av:	HABO	Revisjon:	0
Godkjent av:	AEG		

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	1,5	-	
IVF kurve benyttet		Romerike	(Gardermoen sør)	
Valgt konsentrasjonstid	tc	5	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)	
Tette flater (tak, vei, etc)	3 700	0,9	3 330	
Gress, permeabel	0	0,4	0	
Dyrket mark	5 000	0,3	1 500	
Skogsområder			0	
Sum areal / Avr. Koeff	8 700	0,56	4 830	
Sum areal (ha)	0,87		0,483	ha

Utslipp

Kommentar

Maks tillatt utslipp	Q _{maks}	8,7	l/s	
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Q _{ut}	6,09	l/s	

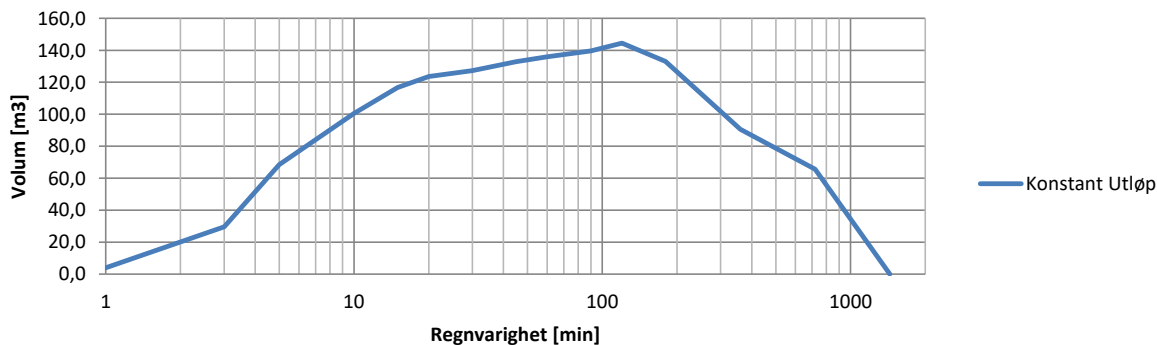
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fordr}	144,5	m3
-------------------------	--------------------	-------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	36,1	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	54,2	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	0,3	mm/min	
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	120	min	
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	39,0	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	503,2	72,9	6,1	4,4	0,4	4,0
3	391,5	170,2	6,1	30,6	1,1	29,5
5	323,8	234,6	6,1	70,4	1,8	68,6
10	239,7	173,7	6,1	104,2	3,7	100,5
15	187,3	135,7	6,1	122,1	5,5	116,6
20	150,6	109,1	6,1	130,9	7,3	123,6
30	106	76,8	6,1	138,2	11,0	127,3
45	76,3	55,3	6,1	149,3	16,4	132,8
60	60,5	43,8	6,1	157,8	21,9	135,9
90	44,1	32,0	6,1	172,5	32,9	139,6
120	36,1	26,2	6,1	188,3	43,8	144,5
180	25,4	18,4	6,1	198,7	65,8	133,0
360	14,2	10,3	6,1	222,2	131,5	90,7
720	10,5	7,6	6,1	328,6	263,1	65,5
1440	7	5,1	6,1	438,2	438,2	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**

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

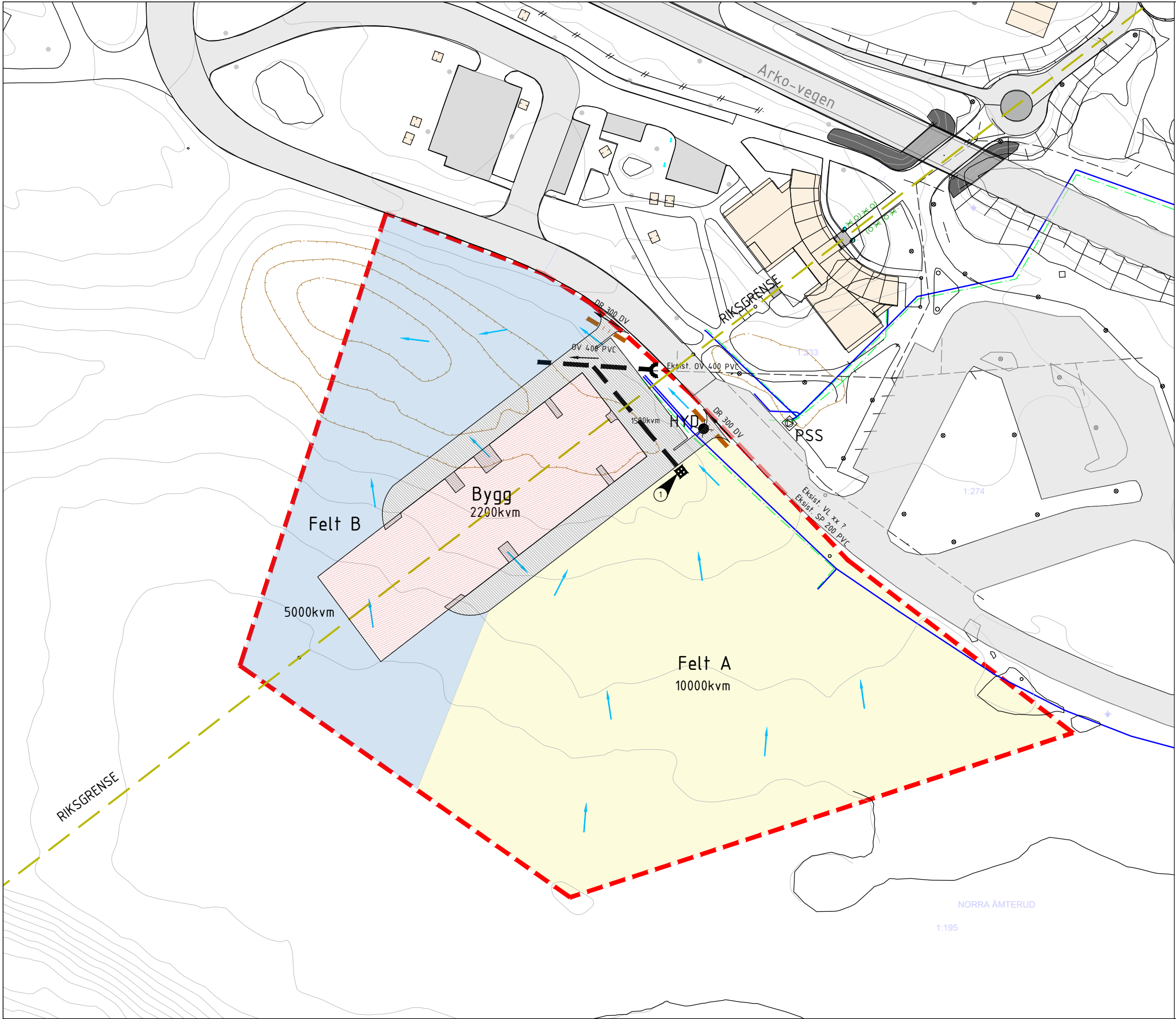
V = Nødvendig magasinivolum (m3)

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

t_r = Regnvarighet (s)

Q_u = Høyeste utløpsvannføring (m3/s)

t_k = Konsentrasjonstid (s)



TEGNFORKLARING

LEDNINGER:	Eksisterende	Planlagt
Vann		
Spillvann		
Overvann		
Stikkrenne		

SYMBOLER:		
Kum		
Kum m/brannventil		
Sluk m/u sf		
Brannhydrant		
Tilkobling/Ters		
Flomvei		

FORKORTELSER:
HYD = Brannhydrant
PSS = Pumpestasjon spillvann
GR= Grenrør

MERKNADER
 Inntaksrist/sluk for overflatevann

HENVISNINGER:
01.VA-overvannsplan

Revisjon	Rettelse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Fase					
RAMBOLL Rambøll Norge AS Org. nr. 915 251 293 www.ramboll.no					
Statsbygg Magnormoen politistasjon			DATO: 21.06.2022		
Prinsipp for overvannshåndtering			TEGN: RSLE		
			KONT: HABO		
			Oppdragsnummer 1350043269-007		
			Dokumentansvarlig JUGH		
			Filnavn TH-HJELP_RSL.dwg		
			Målestokk 1:1000 A3		
Tegningsnummer: H10.01			Prosjektfase Revisjon Status SØK		