



VEILEDNINGSHEFTE

Fakta om ved

Mengder, sekkestørrelser og energi





FORORD

Norsk Ved får ofte spørsmål både fra vedprodusenter og forbrukere om mengder, sekkestørrelser og energi. Vi har derfor laget dette veiledningsheftet for å belyse temaet bedre.

Ved er svært viktig for Norges energiforsyning. Vedforbruket har de siste årene variert mellom ca. 5 milliarder kWh og ca. 8 milliarder kWh. Dette tilsvarer 7,6-12 ganger årlig energiproduksjon i Alta kraftverk. Vedfyringen er også svært viktig for avlastning av elektrisitetsnettet. Dersom Norge ikke hadde hatt vedfyringen i kalde vintre, ville energiforsyningen flere steder i landet blitt brutt sammen. Strømledingene ville ikke klart å overføre all ekstra nødvendig elektrisitet.

Vedfyring gir raskt meget høy effekt, flere vedovner yter opp mot, og over 10000 W. Ved er derfor en ypperlig varmekilde for rask oppvarming i boliger og hytter. Når strømforsyningen svikter, får forbrukere med ildsted og vedlager langt mindre problemer enn andre!



Hvor mange småsekker får vi per kubikkmeter råvirke?

Ved leveres ofte i småsekker på 30 liter, 40 liter, 60 liter og 80 liter. Men, det er ikke fysisk mulig å få pakket eksempelvis 60 liter fastmasse med vedkubber i en 60 liters sekk. For sekkene inneholder jo også luft mellom kubbene. Dersom man skulle fått 60 liter fastmasse i en 60 liters sekk, måtte man lagt inn en limtrebjelke på 60 liter. Den er ikke helt enkel å få inn i ovnen... Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO) på Ås gjennomførte i 2014 et større prosjekt der Norsk Ved var prosjektleder. Prosjektet het «**Omsetning av fyringsved, fuktighet, vekt og energimerking av ved.**»

I forbindelse med dette prosjektet undersøkte man også hvor mye fastmasse vedkubber det er i de forskjellige sekkestørrelsene. NIBIO fant ut at fastmasseprosenten for småsekker lå mellom 60 % og 70 %. Dette betyr eksempelvis at i en 60 liters sekk ble det registrert minimum 36 liter med fastmasse ved.

For vedprodusenter kan det være av interesse å vite hvor mange vedsekker av de forskjellige størrelsene man får ut av en kubikkmeter med råvirke. Under vedproduksjonen vil det gå tapt noe fastmasse til flis under kappingen. NIBIO gjorde også en annen undersøkelse for Norsk Ved og fant at når man kapper stokkene i en vedmaskin med sverd, ligger flistapet på 2,8 volumprosent av fastmassen.

Med utgangspunkt i 1 fastkubikkmeter rått virke, så vil kappingen da redusere råvirkets fastmassevolum med 28 liter til 972 liter. Vedprodusenter må være oppmerksom på at tallet 28 liter er fastmasse flis. Flisvolumet som hopper seg opp består jo både av luft mellom flisa og fastmasse flis. Og når vi skal beregne overgangen fra fastmasse flis til løsvolum flis med både flis og luft, må vi gange fastmassen med 3. En kubikkmeter fastmasse råvirke vil derfor gi et flisvolum/løsvolum på 84 liter.

Flistap i vedmaskin med sverd	2,8%
Flistap i fastmasse per kubikkmeter råvirke	28 liter
Flistap i løsvolum per kubikkmeter råvirke	84 liter

Råvirke er som navnet sier, «rått virke». Det inneholder altså mye fuktighet som må tørkes ut av vedkubbene før de kan brukes. Under denne tørkeprosessen krymper virket. Bjørk krymper i volum med ca. 10% når virket tørkes ned til ca. 20% fuktighet. 972 liter med rå vedkubber vil derfor som tørt virke utgjøre ca. 875 liter. Dersom denne vedmengden fylles i 60 liters sekker med 36 liter fastmasse i hver sekk, vil vi få 24,3 slike sekker. Ut fra disse vurderingene kan vi da regne følgende antall sekker per kubikkmeter råvirke for bjørk. Men det understrekes altså at antall sekker kan variere ut fra fyllingsgraden. Tallene i tabellen er beregnet ut fra de minimumstallene som NIBIO registrerte i sin undersøkelse i 2014.

Antall sekker med bjørk per kubikkmeter råvirke basert på NIBIOS registrerte minimumstall. Jfr. prosjektet «Omsetning av fyringsved, fuktighet vekt og energimerking av ved» fra 2014.

CA. ANTALL SEKKER PER FASTKUBIKKMETER

30 liter	46
40 liter	32
60 liter	24
80 liter	19





STORSEKKER

Ved selges også i storsekker. Eksempelvis 1000 liter såkalte Eurosekker fordi man benytter Europalle under, 1500 liter såkalte Hydrosekker.

Det finnes også andre ulike sekker til emballering av ved for eksempel.

Notsekker, BigBag, ulike kasser etc.

Disse finnes i ulike størrelser.

Volumberegningene blir det samme gitt at veden pakkes på samme måte.

Dersom veden kjøres rett fra vedmaskinen og opp i sekkene kun med litt tilrettelegging av vedkubbene, vil sekkene inneholde ca. 50 % fastmasse. Dette kalles rausede storsekker. I en slik 1000 liters sekk vil det altså da være ca. 500 liter fastmasse ved.

Noen vedprodusenter velger å stable vedkubbene i storsekkene, og disse vil da inneholde mer ved. Metodene for å stable storsekker kan variere mye fra

produsent til produsent, det er derfor vanskelig generelt å anslå økningen av fastmasse i forhold til ustablede/rausede sekker. I vedprosjektet fra 2014 fant forskerne ved NIBIO at for de 1000 liters sekkene man gjorde undersøkelser på, så økte fastmassevolumet med 33 % i stablede sekker sammenlignet med rausede. Men det var en del variasjoner i stablingen i de forskjellige typer storsekker. 1500 liters stablede Hydrosekker økte med 16 % fastmasse sammenlignet med ustablede. Tilsvarende økninger for stablede 1500 liters Big Bag sekker var 15 % fastmasse og for 1500 liters notsekker 33 prosent fastmasse. M.a.o. er dette et usikkert volum.

For å fastsette en pris på stablede storsekker der prisen samsvarer best mulig med vedmengde/energiinnhold bør vedprodusentene derfor vurdere å veie noen av disse sekkene.

TYPE SEKKER	FASTMASSEPROSENT
Rausede, ustablede storsekker	50 %
Stablede storsekker	Varierer mye pga. forskjellige stablingsmetoder. Registreringer viser fra 15 % til 33 % fastmasse-økning sammenlignet med ustablede.



Hva er egentlig en favn?

Favnbegrepet har blitt benyttet i Norge over en svært lang tidsperiode. Fra gammelt av har vi også begrepet storfavn. Da er vedlengdene/kubbelengdene hele 2 meter. En vanlig favn er definert med 60 cm vedlengder. En stablet favn skal utgjøre 2,4 kbm. Da er både ved og luft mellom kubbene medregnet. Favnlaget kan eksempelvis stables 1 x 4 meter eller 2 x 2 meter. Det trengs 1,6 fast-kbm råvirke for å legge opp en favn med ved.

I dag er det få forbrukere som har owner for 60 cm vedlengder. Men noen bestiller en favn kappet til 30 cm lengder. Dersom man stabler opp disse kortere kubbene, vil ikke vedlaget lenge utgjøre 2,4 kbm, men ca. 2,2 kbm. Årsaken er at kortere kubber ligger tettere sammen enn lengre kubber,

det blir mindre luft i vedlaget. Dessuten går mer av vedmassen bort til flis når man kapper 30 cm vedlengder i stedet for 60 cm.

Noen vedkunder velger å bestille rå ved om våren. Da får de en trivelig arbeidsoppgave med å legge opp fine vedlag og kjenne duften av tørkende ved utover sommeren. Men vær klar over at høge stabler har lett for å rase ut. Årsaken er at den delen av kubbene som ligger ut mot sola tørker først. Derfor krymper også ved-endene her først, og laget begynner etter hvert å helle utover. Jo høyere stabler, jo større helling. Dersom man velger å legge opp høge stabler, må disse sikres med utvendige støtter i form av plank el.

Antall kubikkmeter fastmasse råvirke til en favn	1,6 kubikkmeter
En favn 60 cm vedkubber stablet	2,4 løskubikkmeter
En favn kappet til 30 cm lengder rauset	3,3 løskubikkmeter
En favn kappet til 30 cm lengder stablet i haug.	2,2 løskubikkmeter
En storfavn stablet	2 m x 2 m x 3 m = 12 løskubikkmeter
En storfavn i fastmasse	6,7–7,0 kubikkmeter





Hvor mye veier vedsekkene?

Vedsekkenes vekt varierer med treslag, fuktighetsprosent og hvor godt de er fylt. I forbindelse med NIBIOs prosjekt om energimerking av ved ble det også registrert sekkevekter på svært mange sekker.

Følgende tabell viser registrerte minstevekter basert på dette prosjektarbeidet. Vi har også oppgitt ca. vektor på rå vedsekker, men her vil vekten variere mye avhengig av hvor rått virket er. De oppgitte råvektene er basert på helt ferskt/nyhogd virke.



TYPE SEKK	Registrerte og beregnede minstevekter i kg for tørr ved. Maks 20 % fuktighet.	Ca. vektor i kg for fersk, helt rå ved. Egenvekten kan varierte en del.
30 liter bjørk	11	22
30 liter furu	9	18
30 liter gran	8	17
40 liter bjørk	17	31
40 liter furu	13	27
40 liter gran	11	25
60 liter bjørk	22	42
60 liter furu	18	35
60 liter gran	16	33
80 liter bjørk	28	53
80 liter furu	22	45
80 liter gran	20	42
1000 liter bjørk ustablet	300	500
1000 liter furu ustablet	264	425
1000 liter gran ustablet	228	400
1500 liter bjørk ustablet	450	750
1500 liter furu ustablet	396	638
1500 liter gran ustablet	342	600
2000 liter bjørk ustablet	600	1000
2000 liter furu ustablet	528	850
2000 liter gran ustablet	456	800

ENERGIINNHold

Jo større egenvekt et treslag har, jo mer energi per volumenhet. Eksempelvis er bjørk et forholdsvis tungt treslag, gran er lettere. Tørr granved inneholder der-

for 24% mindre energi enn tørr bjørke- ved per volumenhet. Følgende tabell gir en oversikt over egenvekt(vekt per kbm) og energiinnhold for noen treslag.

Vekt per kbm

Treslag	Vekt i kg per kbm virke ved 17% fuktighet.	Kilowattimer per kbm virke ved 17% fuktighet. Dette er brutto energi-innhold.	Kilowattimer per kbm for bjørk settes til faktor 1,00. Øvrige treslag relativt til energi-innholdet i bjørk.
Bøk	687	2963	1,14
Eik	663	2859	1,10
Ask	663	2859	1,10
Alm	651	2807	1,08
Lønn	639	2755	1,06
Rogn	627	2703	1,04
Bjørk	602	2589	1,00
Svartor	530	2287	0,88
Furu	530	2287	0,88
Selje	518	2235	0,86
Lind	518	2235	0,86
Osp	482	2079	0,80
Gran	458	1975	0,76

En gammel, ikke reintbrennende ovn vil utnytte ca. 60% av brutto energiinnhold i veden. Nye, reintbrennende ovner utnytter ca. 75%. Fyrer vi opp en kubikkmeter bjørk med fuktighetsinnhold under 20% vil vi få ut ca. 1550kWh med varme fra en gammel ovn (60% virkningsgrad) og ca. 1940kWh (75% virkningsgrad) fra en moderne reintbrennende ovn. De som fyrer med reintbrennende ovner vil derfor ha en lavere pris per kWh på oppvarmingen sammenlignet med bruk av gamle ovner.

Energiinnholdet i ved er kun avhengig av 2 faktorer: Vekt og fuktighetsprosent. Dersom vi fyrer opp 1kg bjørk eller 1 kg gran med samme fuktighetsprosent får vi ut samme mengde energi eller varme. Fuktighetsprosenten for ved måles med fuktighetsmålere beregnet for trelastbransjen. Disse målerne viser fuktighetsprosenten i forhold til virkets tørrvekt. Fuktighetsprosenten bør helst være under 20%, men kan aksepteres opp til 25%.

Følgende tabell viser hvordan brutto brennverdi varierer med fuktighetsprosenten.



Fuktighetsprosent	Brennverdi for en fast-kubikkmeter med bjørk i kWh.
0	2660
10	2622
17	2589
20	2574
30	2512
40	2430
50	2315
60	2143
70	1855
80	1280
88	0
90	-445

Vi ser altså at sjøl om fuktighetspro-
senten er helt oppe i 80 %, kan man
fortsatt få noe energi ut av virket. Men,
så fuktig ved er det ikke mulig å tenne
opp med. Dersom den skal brenne, må
man ha mye glør og høy temperatur i
ovnen fra før. Mye av energien i virket
vil da gå med til kun å fordampe vann
i vedkubbene.

Neste tabell viser energiinnholdet
man får ut av forskjellige størrelser
av vedsekker med bjørk, furu og gran
i en reintbrennende ovn med 75 %

energiutnytting. Tallene er basert på de
minimumsregistreringene som ble gjort
i forbindelse med NIBIOs vedprosjekt
fra 2014 og vil derfor kunne variere
noe avhengig av sekkenes fyllingsgrad.

Norsk Ved anbefaler vedprodusentene
å opplyse kundene om pris per kWh.
Dette gir meget god prisveiledning.
Denne prisen beregnes vanligvis ut fra
energiutbyttet fra en reintbrennende
ovn, men dersom kundene ønsker, kan
man også få kWh- prisen beregnet for
en gammel ovn.

Vedsekk 60 L – 60x80 cm			
Tretype:	Min. vekt:	Energimengde:	Reell vekt:
Bjørk 60 L	22 kg	Minst 95 kWh (71 kWh ved 75% virkningsgrad)	_____ kg
Furu 60 L	18 kg	Minst 77 kWh (58 kWh ved 75% virkningsgrad)	_____ kg
Gran 60 L	16 kg	Minst 69 kWh (52 kWh ved 75% virkningsgrad)	_____ kg
Annet treslag 60 ltr		Reell vekt	
_____		_____ kg	
Pris pr. sekk	kWh pr. sekk	Antall kWh ved 75% virkningsgrad	
_____ kr:	_____ kWh:	_____ kWh:	
Fuktighet ved levering/	Reell fukt	Øre pr kWh ved 75% virkningsgrad	
Maks. 20 %	_____ %	_____ øre/kWh:	
Vedprodusent/selger:			

Energiinnhold i forskjellige sekker

TYPE VEDSEKK. MAKS 20% FUKTIGHET.	Ca. energimengde/ varmemengde i kWh som utvikles i en reintbrenn- ende ovn med 75% effekt.
Bjørk 30 liter	36
Furu 30 liter	29
Gran 30 liter	26
Bjørk 40 liter	55
Furu 40 liter	42
Gran 40 liter	35
Bjørk 60 liter	71
Furu 60 liter	58
Gran 60 liter	52
Bjørk 80 liter	91
Furu 80 liter	71
Gran 80 liter	65
Bjørk 1000 liter ustabledt sekk	972
Furu 1000 liter ustabledt sekk	855
Gran 1000 liter ustabledt sekk	739
Bjørk 1500 liter ustabledt sekk	1458
Furu 1500 liter ustabledt sekk	1283
Gran 1500 liter ustabledt sekk	1108
Bjørk 2000 liter ustabledt sekk	1944
Furu 2000 liter ustabledt sekk	1710
Gran 2000 liter ustabledt sekk	1478



© norsk ved

3570 ÅL
post@norskved.no
+47 32 08 63 55

norskved.no